

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-053518

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24
H01P 5/08
H01Q 3/24
H03H 7/42
H04B 1/18
H04B 7/04
H04B 7/26

(21)Application number : 11-224265

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 06.08.1999

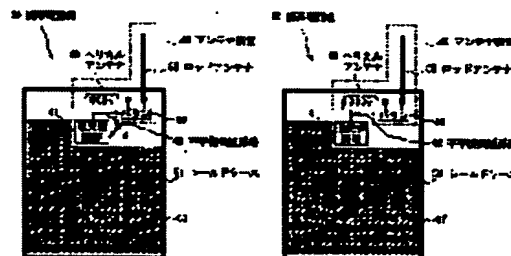
(72)Inventor : SAWAMURA MASATOSHI
KANAYAMA YOSHITAKA
SAITO YUICHIRO

(54) ANTENNA SYSTEM AND PORTABLE RADIO DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid deterioration of speaking quality at reception by connecting first and second antenna elements to an unbalanced transmission line via a balanced/unbalanced transmission circuit at the time of reception or electrically connecting only the second antenna element to feed power to the first and second antenna elements from the unbalanced transmission line.

SOLUTION: A rod antenna 38 and a helical antenna 39 constitute an antenna, forming a balance-type exciting form by selecting nearly the same electrical length to be electrically symmetrical. In an antenna system 40, both antenna 38 and the antenna 39 are used as transmitting antennas at the time of transmission. At reception, both the antenna 38 and the antenna 39 are set to be receiving antennas, otherwise only the antenna 39 is set to be a receiving antenna element. Then, these are selectively used to receive a high-level received signal to reduce multi-path fading.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-53518
(P2001-53518A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 Q	1/24	H 0 1 Q 1/24	A 5 J 0 2 1
			Z 5 J 0 4 7
H 0 1 P	5/08	H 0 1 P 5/08	Z 5 K 0 5 9
H 0 1 Q	3/24	H 0 1 Q 3/24	5 K 0 6 2
H 0 3 H	7/42	H 0 3 H 7/42	5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 46 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-224265
(22) 出願日 平成11年8月6日 (1999.8.6)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72) 発明者 澤村 政俊
東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
株式会社内
(72) 発明者 金山 佳貴
東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
株式会社内
(74) 代理人 100082740
弁理士 田辺 恵基

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置及び携帯無線機

(57) 【要約】

【課題】 通話品質の低下を大幅に低減し得るようにする。

【解決手段】 本発明は、アンテナ装置に切換え手段により選択的に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第1のアンテナ素子のみを接続、第1及び第2のアンテナ素子を選択すると、不平衡伝送線路から平衡不平衡変換手段を介して第1及び第2のアンテナ素子を給電してアンテナとして動作させることにより、このとき平衡不平衡変換手段の平衡不平衡の変換作用により第1又は第2のアンテナ素子から不平衡伝送線路に漏洩電流が流れることを防止してこの不平衡伝送線路が接地されるグランド部材がアンテナとして動作することを防止し、人体近傍のアンテナ特性の劣化を大幅に低減でき、通話品質の低下を大幅に低減し得るアンテナ装置及び携帯無線機を実現できる。

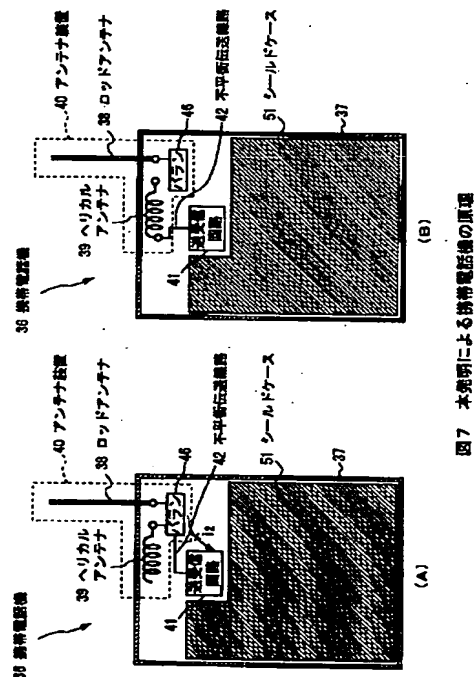


図7 本発明によるアンテナ装置の原理

【特許請求の範囲】

【請求項 1】ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置において、

押込み及び引出し自在に設けられた第 1 のアンテナ素子と、

固定式の第 2 のアンテナ素子と、

上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、

上記不平衡伝送線路と、上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、

受信時に上記不平衡伝送線路上に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続し、又は上記不平衡伝送線路上に上記第 2 のアンテナ素子のみを接続するように上記不平衡伝送線路に対する上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子と、上記第 1 のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを具え、上記切換え手段により上記不平衡伝送線路上に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続すると、上記不平衡伝送線路から上記平衡不平衡変換手段を介して上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子に給電して当該第 1 及び第 2 のアンテナ素子をアンテナとして動作させることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】上記切換え手段は、

送信時に上記不平衡伝送線路上に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続することにより、上記不平衡伝送線路から上記平衡不平衡変換手段を介して上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子が給電されると、当該第 1 及び第 2 のアンテナ素子をアンテナとして動作させることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】上記第 1 のアンテナ素子は、

押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、

上記第 2 のアンテナ素子は、

螺旋状に形成された固定式の第 1 のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ直交させて配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】上記第 1 のアンテナ素子は、

押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、

上記第 2 のアンテナ素子は、

螺旋状に形成された固定式の第 1 のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸に沿って上記ロッドアンテナが押し込み及び引き出されるように配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】上記第 1 のアンテナ素子は、

押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、

上記第 2 のアンテナ素子は、

螺旋状に形成された固定式の第 1 のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ平行にして配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】上記第 1 のアンテナ素子は、

押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナと、

螺旋状に形成された固定式の第 2 のヘリカルアンテナとを具え、上記ロッドアンテナの押込み時又は引出し時に当該ロッドアンテナに上記第 2 のヘリカルアンテナの両端又は一端が電氣的に接続されて複合アンテナを形成することを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 7】上記第 2 のヘリカルアンテナは、

螺旋の中心軸に沿って上記ロッドアンテナが押し込み及び引き出されるように配置されたことを特徴とする請求項 6 に記載のアンテナ装置。

【請求項 8】上記第 2 のヘリカルアンテナは、

上記螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ平行にして配置されたことを特徴とする請求項 6 に記載のアンテナ装置。

【請求項 9】上記ロッドアンテナは、

導電性の筒状部材の穴部に導電性の棒状部材が挿通されて伸縮自在に形成され、上記押込み時に短縮されることを特徴とする請求項 6 に記載のアンテナ装置。

【請求項 10】ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置を有する携帯無線機において、

上記アンテナ装置は、

押込み及び引出し自在に設けられた第 1 のアンテナ素子と、

固定式の第 2 のアンテナ素子と、

上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、

上記不平衡伝送線路と、上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、

受信時に上記不平衡伝送線路上に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続し、又は上記不平衡伝送線路上に上記第 2 のアンテナ素子のみを接続するように上記不平衡伝送線路に対する上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子と、上記第 1 のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを具え、上記切換え手段により上記不平衡伝送線路上に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続すると、上記不平衡伝送線路から上記平衡不平衡変換手段を介して上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子に給電して当該第 1 及び第 2 のアンテナ素子をアンテナとして動作させることを特徴とする携帯無線機。

【請求項 11】上記アンテナ装置は、

送信時に上記切換え手段により上記不平衡伝送線路上に

記平衡不平衡伝送線路を介して上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続し、上記不平衡伝送線路から上記平衡不平衡変換手段を介して上記第 1 及び第 2 のアンテナ素子が給電されると、当該第 1 及び第 2 のアンテナ素子をアンテナとして動作させることを特徴とする請求項 1 1 に記載の携帯無線機。

【請求項 1 2】上記第 1 のアンテナ素子は、押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、
上記第 2 のアンテナ素子は、螺旋状に形成された固定式の第 1 のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ直交させて配置されたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の携帯無線機。

【請求項 1 3】上記第 1 のアンテナ素子は、押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、
上記第 2 のアンテナ素子は、螺旋状に形成された固定式の第 1 のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸に沿って上記ロッドアンテナが押し込み及び引き出されるように配置されたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の携帯無線機。

【請求項 1 4】上記第 1 のアンテナ素子は、押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、
上記第 2 のアンテナ素子は、螺旋状に形成された固定式の第 1 のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ平行にして配置されたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の携帯無線機。

【請求項 1 5】上記第 1 のアンテナ素子は、押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナと、
螺旋状に形成された固定式の第 2 のヘリカルアンテナとを具え、上記ロッドアンテナの押込み時又は引出し時に当該ロッドアンテナに上記第 2 のヘリカルアンテナの両端又は一端が電氣的に接続されて複合アンテナを形成することを特徴とする請求項 1 1 に記載の携帯無線機。

【請求項 1 6】上記第 2 のヘリカルアンテナは、螺旋の中心軸に沿って上記ロッドアンテナが押し込み及び引き出されるように配置されたことを特徴とする請求項 1 5 に記載の携帯無線機。

【請求項 1 7】上記第 2 のヘリカルアンテナは、上記螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ平行にして配置されたことを特徴とする請求項 1 5 に記載の携帯無線機。

【請求項 1 8】上記ロッドアンテナは、導電性の筒状部材の穴部に導電性の棒状部材が挿通されて伸縮自在に形成され、上記押込み時に短縮されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の携帯無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアンテナ装置及び携帯無線機に関し、例えば携帯電話機に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の携帯電話機においては、携帯性を向上させるために小型軽量化されている。これに伴い携帯電話機に設けられるアンテナ装置についてもホイップアンテナ形式のものが盛んに開発されており、この種の携帯電話機として、図 5 7 (A) 及び (B) に示すように構成されたものがある。

【0003】かかる構成の携帯電話機 1 においては、合成樹脂等の非導電材でなる筐体ケース 2 にホイップアンテナ形式のアンテナ装置 3 が設けられている。

【0004】このアンテナ装置 3 においては、導電性の棒状の線材でなるロッドアンテナ 4 と、導電性の線材を螺旋状に巻いて形成されたヘリカルアンテナ 5 とが設けられたアンテナ部 6 を有し、当該アンテナ部 6 が筐体ケース 2 の上端 2 A に矢印 a に示すこの筐体ケース 2 の内部に押し込まれる方向（以下、これを押込み方向と呼ぶ）及びこれとは逆のこの筐体ケース 2 の内部から外部に引き出される方向（以下、これを引出し方向と呼ぶ）に沿って押込み及び引出し自在に設けられている。

【0005】このアンテナ部 6 においては、ロッドアンテナ 4 の下端に導電材でなり突起部 7 A を有する第 1 の給電部材 7 が電氣的及び機械的に接続されると共に、当該ロッドアンテナ 4 の上端に非導電材でなる接続部 8 が機械的に接続されている。

【0006】またヘリカルアンテナ 5 の下端には、導電材でなる第 2 の給電部材 9 が電氣的及び機械的に接続され、この第 2 の給電部材 9 が接続部 8 に機械的に接続されている。これによりこのアンテナ部 6 においては、ロッドアンテナ 4 と、ヘリカルアンテナ 5 とがこの接続部 8 により機械的に接続されるものの、電氣的には分離されている。

【0007】そしてこのロッドアンテナ 4 には、ロッド用アンテナカバー 10 が被覆されると共に、ヘリカルアンテナ 5 はキャップ状のヘリカル用アンテナカバー 11 に収納され、人体に直接触れないようになされている。

【0008】一方筐体ケース 2 の内部には、送受信回路 1 2 や、整合回路 1 3 等の各種回路素子が実装された回路基板（図示せず）と、この回路基板を覆う導電材でなるグラウンド部材としてシールドケース（図示せず）とが収納されている。

【0009】また筐体ケース 2 の上端 2 A の内側には整合回路 1 3 に電氣的に接続された導電材でなるアンテナ給電端子 1 4 が設けられ、アンテナ部 6 の押込み時及び引出し時にロッドアンテナ 4 及びヘリカルアンテナ 5 のいずれか一方のみがこのアンテナ給電端子 1 4 に電氣的

10

20

30

40

50

に接続される。

【0010】實際上このアンテナ装置3においては、アンテナ部6の押込み時、ヘリカル用アンテナカバー11が押込み方向に押されて筐体ケース2の上端2Aに突き当てられると、筐体ケース2の内部にロッドアンテナ4を押し込んで収納すると共に、このとき第2の給電部材9をアンテナ給電端子14に電氣的に接続する。

【0011】そしてこのアンテナ装置3においては、この状態において送受信回路12から整合回路13、アンテナ給電端子14及び第2の給電部材9を順次介してヘリカルアンテナ5に給電されると、このヘリカルアンテナ5をアンテナとして動作させる。

【0012】またこのアンテナ装置3においては、このときロッドアンテナ4を接続部8によりアンテナ給電端子14から電氣的に分離することによりアンテナとして動作させないようになされている。

【0013】これに対してアンテナ装置3においては、アンテナ部6の引出し時、筐体ケース2の内部にロッドアンテナ4が収納された状態で第2のアンテナカバー11が引出し方向に引っ張られると、ロッドアンテナ4をこの筐体ケース2の上端2Aから外部に引き出し、このとき第1の給電部材7の突起部7Aがアンテナ給電端子14に突き当てられることによりこの第1の給電部材7をアンテナ給電端子14に電氣的に接続する。

【0014】そしてこのアンテナ装置3においては、この状態において送受信回路12から整合回路13、アンテナ給電端子14及び第1の給電部材7を順次介してロッドアンテナ4に給電されると、このロッドアンテナ4をアンテナとして動作させる。

【0015】またこのアンテナ装置3においては、このときヘリカルアンテナ5を接続部8によりアンテナ給電端子14から電氣的に分離することによりアンテナとして動作させないようになされている。

【0016】因みにロッドアンテナ4及びヘリカルアンテナ5をそれぞれアンテナとして動作させたときには、整合回路13によりこのロッドアンテナ4及びヘリカルアンテナ5と、不平衡伝送線路16とのインピーダンスの整合をとる。

【0017】またシールドケースは、各種回路素子に対してグラウンドとして機能すると共に、外来ノイズの電波や、アンテナ部6から放射される電波が回路基板に実装された各種回路素子に回り込むことを防止する電氣的な遮蔽板としても機能している。

【0018】これによりこの携帯電話機1においては、アンテナ部6の引出し時、筐体ケース2からロッドアンテナ4を外部に引き出し、送受信回路12から高周波信号でなる送信信号を整合回路13を介してロッドアンテナ4に送出し、このロッドアンテナ4を介して送信信号を基地局（図示せず）に送信すると共に、基地局から送信されてロッドアンテナ4によって受信した高周波信号

でなる受信信号を整合回路13を介して送受信回路12に送出することができる。

【0019】またこの携帯電話機1においては、アンテナ部6の押込み時、ロッドアンテナ4を筐体ケース2の内部に収納してその携帯性が損なわれることを防止し、この状態において送受信回路12から送信信号を整合回路13を介してヘリカルアンテナ5に送出し、このヘリカルアンテナ5を介して送信信号を基地局に送信すると共に、基地局から送信されてヘリカルアンテナ5によって受信した受信信号を整合回路13を介して送受信回路12に送出することができる。

【0020】ところでかかる携帯電話機1においては、基地局から送信される信号を受信するときにマルチパスフェージングが生じる場合がある。このためかかる携帯電話機として、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置が設けられたものがある。

【0021】ここで図58は、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置15の基本構成を示すものであり、受信用として例えば2つのアンテナ素子16及び17が設けられ、このアンテナ素子16及び17はそれぞれ整合回路18及び19を介して切換え器20に電氣的に接続され、また切換え器20は受信回路（図示せず）が電氣的に接続されている。

【0022】そしてこのアンテナ装置15においては、周期的にこの2つのアンテナ素子16及び17によって受信した受信信号のレベルを比較し、この比較結果に基づいて切換え器20を切換え制御して受信に用いるアンテナ素子16又は17を切り換える。これによりレベルの高い受信信号を選択的に受信してマルチパスフェージングを低減させるようになされている。

【0023】ところで図57（A）及び（B）との対応部分に同一符号を付して示す図59（A）及び（B）は、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置21が設けられた携帯電話機22を示す。

【0024】かかるアンテナ装置21においては、筐体ケース27の内部に配置された所定の内蔵アンテナ23を有し、この内蔵アンテナ23が整合回路24に電氣的に接続されている。

【0025】この整合回路24は、アンテナ部6に電氣的に接続される整合回路13と共に切換え器25に電氣的に接続され、この切換え器25は送受信回路12に電氣的に接続されている。

【0026】そしてこのアンテナ装置21においては、アンテナ部6のロッドアンテナ4と、ヘリカルアンテナ5とを送受信兼用のアンテナ素子として用いると共に、内蔵アンテナ23を受信専用のアンテナ素子として用いるように切換え器25が切換え制御されることにより、送信時には送受信回路12をアンテナ部6に電氣的に接続し、また受信時には送受信回路12をアンテナ部6と、内蔵アンテナ23とのうちのいずれか一方に電氣的

10

20

30

40

50

に接続する。

【0027】これにより携帯電話機 22 においては、送信時、送受信回路 12 から送信信号を切換え器 25 及び整合回路 13 を順次介してロッドアンテナ 4 又はヘリカルアンテナ 5 に送出し、かくしてこの送信信号をロッドアンテナ 4 又はヘリカルアンテナ 5 を介して介して基地局に送信する。

【0028】また携帯電話機 22 においては、受信時、切換え器 25 を高速に切換え制御してロッドアンテナ 4 又はヘリカルアンテナ 5 によって受信した受信信号を整合回路 13 及び切換え器 25 を順次介して送受信回路 12 に送出すると共に、内蔵アンテナ 23 によって受信した受信信号を整合回路 24 及び切換え器 25 を順次介して送受信回路 12 に送出し、この受信信号のレベルを比較する。

【0029】そしてこの携帯電話機 22 においては、ロッドアンテナ 4 又はヘリカルアンテナ 5 によって受信した受信信号のレベルが高いときには、送受信回路 12 に切換え器 25 を介してロッドアンテナ 4 又はヘリカルアンテナ 5 を電氣的に接続し、また内蔵アンテナ 23 によって受信した受信信号のレベルが高いときには、送受信回路 12 に切換え器 25 を介して内蔵アンテナ 23 を電氣的に接続する。

【0030】これにより携帯電話機 22 においては、受信時、ロッドアンテナ 4 又はヘリカルアンテナ 5 によって受信した受信信号を整合回路 13 及び切換え器 25 を順次介して送受信回路 12 に送出し、又は内蔵アンテナ 23 によって受信した受信信号を整合回路 13 及び切換え器 25 を順次介して送受信回路 12 に送出する。

【0031】かくしてこの携帯電話機 22 においては、ロッドアンテナ 4 又はヘリカルアンテナ 5 と、内蔵アンテナ 23 とのうちのいずれか一方のアンテナ素子を用いてレベルの高い受信信号を選択的に受信し、これによりマルチパスフェージングを低減させている。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】ところでかかる構成の携帯電話機 1 及び 22 においては、例えば回路基板に形成されたマイクロストリップ線路でなる不平衡伝送線路 26 が設けられ、送受信回路 12 にこの不平衡伝送線路 26 のホット側を介してロッドアンテナ 4、ヘリカルアンテナ 5 又は内蔵アンテナ 23 を電氣的に接続すると共に、この不平衡伝送線路 26 のグラウンド側をシールドケースに接地している。

【0033】そして携帯電話機 1 及び 22 においては、図 60 (A) ~ (C) に示すように、送受信回路 12 から不平衡伝送線路 26 のホット側を介してロッドアンテナ 4、ヘリカルアンテナ 5 又は内蔵アンテナ 23 に給電し、このロッドアンテナ 4、ヘリカルアンテナ 5 又は内蔵アンテナ 23 をアンテナとして動作させると、この不平衡伝送線路 26 のグラウンド側からこれとほぼ同電位の

シールドケース 27 に漏洩電流 i_1 が流れてこのシールドケース 27 もアンテナとして動作する。

【0034】ところがかかる携帯電話機 1 及び 22 においては、このようにロッドアンテナ 4、ヘリカルアンテナ 5 及び内蔵アンテナ 23 のいずれをアンテナとして動作させてもシールドケース 27 がアンテナとして動作しているため、筐体ケース 2 を握持したユーザの手がこの筐体ケース 2 を介してシールドケース 27 を覆うと、携帯電話機 1 及び 22 のアンテナ特性が劣化する問題があった。

【0035】またシールドケース 27 がアンテナとして動作しているときに、ユーザの手によって握持された筐体ケース 2 が頭部に近づけられると、この頭部が筐体ケース 2 を介してシールドケース 27 をさらに覆うことになり、このため携帯電話機 1 及び 22 のアンテナ特性がさらに劣化し、この結果通話品質が低下する問題があった。

【0036】さらにシールドケース 27 が送信用のアンテナとして動作すると電力を放射するため、このときシールドケースがユーザの手や頭部に近づけられると、人体の特定部位に吸収される単位時間・単位質量当たりの電力 (いわゆる SAR (Specific Absorption Rate)) が増加する問題があった。

【0037】本発明は、以上の点を考慮してなされたもので、通話品質の低下を大幅に低減し得るアンテナ装置及び携帯無線機を提案しようとするものである。

【0038】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置において、押込み及び引出し自在に設けられた第 1 のアンテナ素子と、固定式の第 2 のアンテナ素子と、第 1 及び第 2 のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、この不平衡伝送線路と、第 1 及び第 2 のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、受信時に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第 2 のアンテナ素子のみを接続するように不平衡伝送線路に対する第 1 及び第 2 のアンテナ素子と、第 1 のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを設けるようにし、切換え手段により不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続すると、不平衡伝送線路から平衡不平衡変換手段を介して第 1 及び第 2 のアンテナ素子に給電して当該第 1 及び第 2 のアンテナ素子をアンテナとして動作させるようにした。

【0039】この結果、第 1 及び第 2 のアンテナ素子をアンテナとして動作させたときに平衡不平衡変換手段の平衡不平衡の変換作用により第 1 又は第 2 のアンテナ素子から不平衡伝送線路を介してこの不平衡伝送線路が接地されるグラウンド部材に漏洩電流が流れることを防止

し、当該グランド部材がアンテナとして動作することを防止して人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができる。

【0040】また本発明においては、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置を有する携帯無線機において、アンテナ装置に、押込み及び引出し自在に設けられた第1のアンテナ素子と、固定式の第2のアンテナ素子と、第1及び第2のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、この不平衡伝送線路と、第1及び第2のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、受信時に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第2のアンテナ素子のみを接続するように不平衡伝送線路に対する第1及び第2のアンテナ素子と、第1のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを設けるようにし、切換え手段により不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続すると、不平衡伝送線路から平衡不平衡変換手段を介して第1及び第2のアンテナ素子に給電して当該第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させるようにした。

【0041】この結果、第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させたときに平衡不平衡変換手段の平衡不平衡の変換作用により第1又は第2のアンテナ素子から不平衡伝送線路を介してこの不平衡伝送線路が接地されるグランド部材に漏洩電流が流れることを防止し、当該グランド部材がアンテナとして動作することを防止して人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができる。

【0042】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0043】(1) 原理

図1に示すように、ダイポールアンテナのように、構造的及び電気的に対称な第1及び第2のアンテナ素子30及び31から構成されるアンテナは、図2(A)及び(B)に示すように、この第1及び第2のアンテナ素子30及び31に同じ振幅を有し、かつ互いに180度程度位相のずれた電圧が生じて動作して平衡型の励振状態をとるため、平衡型のアンテナとして分類される。

【0044】また図3に示すように、例えば半径が1波長(電気長)の円板よりも広大で無限大と大きさと見なすことのできるグランド部材上にほぼ垂直に配置されたモノポールアンテナのように、構造的に非対称で無限大の大きさと見なせるグランド部材32と、これにほぼ垂直に配置されたアンテナ33とから構成されたものは、図4(A)及び(B)に示すように、この広大なグランド部材32がほぼ零電位となり、アンテナ33に所定周期で変化する電圧が生じて動作して不平衡な励振状態をとるため、不平衡型のアンテナとして分類される。

【0045】因みにかかる不平衡型アンテナにおいては、広大なグランド部材32を有することによりこの不平衡型アンテナに流れるイメージ電流を容易に想定することができ、当該不平衡型アンテナのアンテナ特性を平衡型アンテナとほぼ同等に選定することができる。

【0046】さらに図5に示すように、この種のアンテナとして、従来の携帯電話機1及び25(図57(A)及び(B)並びに図59(A)及び(B))に示すロッドアンテナ4(図57(A)及び(B)並びに図59(A)及び(B))、ヘリカルアンテナ5(図57(A)及び(B)並びに図59(A)及び(B))又は内蔵アンテナ23(図59(A)及び(B))と、シールドケース27(図60(A)～(C))とのように構造的及び電気的に非対称な第1及び第2のアンテナ素子34及び35から構成されるアンテナもある。

【0047】かかる構成のアンテナは、構造的及び電気的に非対称であるために例えば図6(A)及び(B)に示すように、平衡型の励振状態とも不平衡型の励振状態ともとれない中間的な励振状態をとるため、平衡型アンテナ及び不平衡型アンテナとは異なるアンテナ(以下、これを中間励振状態のアンテナと呼ぶ)として分類される。

【0048】そして図7は、本発明による携帯電話機36を整合回路を除いて示すものであり、この携帯電話機36においては、筐体ケース37に第1及び第2のアンテナ素子として例えばロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39を有するダイバーシチ受信方式のアンテナ装置40が設けられている。

【0049】このロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ38は、構造的には非対称であるものの、ほぼ同じ電気長に選定されることにより電気的には対称となりほぼ平衡型の励振状態をとるアンテナ(以下、これをほぼ平衡型のアンテナと呼ぶ)を構成している。

【0050】因みに本発明においては、以下、特にことわりがないかぎり、アンテナ装置に設けられるアンテナは構造的に非対称であるものの電気的には対称となり平衡型の励振状態をとることによりほぼ平衡型のアンテナとして分類する。

【0051】そしてアンテナ装置40においては、送信時にロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39を共に送信用のアンテナ素子として用いるようにする。

【0052】またアンテナ装置40においては、受信時にロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39を共に受信用のアンテナ素子とし、またヘリカルアンテナ39のみを受信用のアンテナ素子として、このロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39と、ヘリカルアンテナ39単体とを選択的に用いてレベルの高い受信信号を受信することによりマルチパスフェージングを低減させるようになされている。

【0053】ところでアンテナ装置40には、マイクロ

ストリップ線路でなる不平衡伝送線路 42 が設けられ、送受信回路 41 にこの不平衡伝送線路 42 を介してロッドアンテナ 38 及びヘリカルアンテナ 39 が共に電氣的に接続され、又はヘリカルアンテナ 39 のみが電氣的に接続される。

【0054】ここで図 8 は、不平衡伝送線路 42 として適用されたマイクロストリップ線路を示し、所定の厚みを有する誘電体層 43 の一面 43A にホット側としてストリップ導体 44 が設けられ、かつ誘電体層 43 の他面 43B にグラウンド側としてアース導体 45 が設けられて構成されており、例えば筐体ケース 37 の内部に収納された回路基板（図示せず）に形成されている。

【0055】そしてかかるアンテナ装置 40 においては、図 9 に示すように、送信時及び受信時にロッドアンテナ 38 及びヘリカルアンテナ 39 を共に用いるときには、基本的に例えばロッドアンテナ 38 を不平衡伝送線路 42 のホット側 44 を介して送受信回路 41 に電氣的に接続し、またヘリカルアンテナ 39 をこの不平衡伝送線路 42 のグラウンド側 45 を介して送受信回路 41 に電氣的に接続する。

【0056】ところがこのアンテナ装置 40 においては、ロッドアンテナ 38 及びヘリカルアンテナ 39 がほぼ平衡型の励振状態をとるのに対して不平衡伝送線路 42 がグラウンド側 45 の接地により不平衡な励振状態をとり、互いに異なる励振状態となるため、ロッドアンテナ 38 及びヘリカルアンテナ 39 と、不平衡伝送線路 42 とが直接電氣的に接続されると、このロッドアンテナ 38 及びヘリカルアンテナ 39 とが送受信兼用のアンテナとして動作したときに励振状態の違いに起因して電流のアンバランスが生じる。

【0057】この結果携帯電話機 36 においては、ヘリカルアンテナ 39 から不平衡伝送線路 42 のグラウンド側 45 を介してこれとほぼ同電位のシールドケースに漏洩電流 i_2 が流れ、これによりシールドケースがこの漏洩電流 i_2 によってアンテナとして動作することにより筐体ケース 37 がユーザの手や頭部に近づけられたときに携帯電話機 36 のアンテナ特性が劣化する。

【0058】このため図 10 に示すように、本発明によるアンテナ装置 40 においては、不平衡伝送線路 42 と、ロッドアンテナ 38 及びヘリカルアンテナ 39 との間に平衡不平衡の変換作用を施すバラン (balun: balanced-to-unbalanced transformer) 46 が設けられている。

【0059】このバラン 46 は、例えば図 11 に示すように、2 系統の第 1 及び第 2 の伝送線路 47 及び 48 が設けられると共に、この第 2 の伝送線路 48 の途中に位相器 49 が設けられて構成される。

【0060】そしてバラン 46 においては、不平衡伝送線路 42 の接続側（以下、これを不平衡側と呼ぶ）において、第 1 及び第 2 の伝送線路 47 及び 48 の一端がそ

れぞれこの不平衡伝送線路 42 のホット側 44 に電氣的に接続され、またアンテナ素子の接続側（以下、これを平衡側と呼ぶ）において、この第 1 及び第 2 の伝送線路 47 及び 48 の他端にロッドアンテナ 38 及びヘリカルアンテナ 39 が電氣的に接続されている。

【0061】ここで位相器 49 は、例えば図 12 に示すように、2 つの誘導性リアクタンス素子 L_1 及び L_2 を直列接続し、その接続中点 P1 に容量性リアクタンス素子 C_1 の一端を導通接続すると共に、当該容量性リアクタンス素子 C_1 の他端を接地した対称構造の T 型の位相回路 50 を複数組み合わせる構成されている。

【0062】そしてバラン 46 においては、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 のホット側 44 を介して供給される高周波信号を不平衡側から取り込み、この高周波信号を第 1 の伝送線路 47 を介してそのまま平衡側のロッドアンテナ 38 に送出すると共に、他方の第 2 の伝送線路 48 の位相器 49 においてこの高周波信号を使用周波数帯域でロッドアンテナ 38 に対して 180 度程度位相をずらし、得られた位相のずれた高周波信号を平衡側のヘリカルアンテナ 39 に送出する。

【0063】これによりバラン 46 においては、ロッドアンテナ 38 及びヘリカルアンテナ 39 を平衡不平衡の変換作用として上述した図 2 (A) 及び (B) と同様な電圧状態を生じさせて電氣的に対称なほぼ平衡型のアンテナとして動作させることができるかくしてこのバラン 46 は、ロッドアンテナ 38 及びヘリカルアンテナ 39 において電流のアンバランスが生じることを防止してヘリカルアンテナ 39 から不平衡伝送線路 42 のグラウンド側 45 に漏洩電流 i_2 が流れることを防止し、この結果シールドケースがアンテナとして動作することを防止することができる。

【0064】因みにかかるバラン 46 は、位相器 49 に上述した位相回路 50 の誘導性リアクタンス素子 L_1 、 L_2 及び容量性リアクタンス素子 C として例えば 1 [m] 角程度の微細なチップ形状のものを使用することができるため、全体として非常に小型に形成することができ、かくして小型軽量化の傾向にある携帯電話機 36 でも容易に設けることができる。

【0065】またアンテナ装置 40 においては、図 13 に示すように、受信時にヘリカルアンテナ 39 のみを用いるときには、特にバランを用いずにこのヘリカルアンテナ 39 を不平衡伝送線路 42 のホット側 44 を介して送受信回路 41 に電氣的に接続し、不平衡伝送線路 42 のグラウンド側 45 にはアンテナ素子を接続せずに送受信回路 41 に電氣的に接続する。

【0066】このためアンテナ装置 40 においては、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 を介してこのヘリカルアンテナ 39 に給電されると、当該ヘリカルアンテナ 39 をアンテナとして動作させるものの、このとき不平衡伝送線路 42 のグラウンド側 45 からシールドケース

10

20

30

40

50

51に漏洩電流 i_2 が流れてこのシールドケースがアンテナとして動作する。

【0067】従って本発明による携帯電話機36においては、図14(A)及び(B)に示すように、受信時にヘリカルアンテナ39のみを用いるときには、シールドケース51がアンテナとして動作することにより、筐体ケース37がユーザの手によって握持されたり、また筐体ケース37がユーザの頭部に近づけられると、この携帯電話機36の人体近傍におけるアンテナ特性が劣化する。

【0068】しかしながらこの携帯電話機36においては、送受時及び受信時にロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39を共に用いるときには、このように2つのアンテナ素子を用いることによりアンテナ特性を向上させることができると共に、シールドケース51をアンテナとして動作させないことにより筐体ケース37がユーザの手によって握持されたり、また筐体ケース37がユーザの頭部に近づけられてもこの携帯電話機36の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させて通話品質の低下を大幅に低減させることができる。

【0069】また携帯電話機36においては、送受信時にロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39を共に用いたときには、シールドケース51を本来のグラウンド及び電氣的な遮蔽板としてのみ機能させ、アンテナとしては動作させないことによりこのシールドケース51から人体に吸収される電力を抑制してSARを大幅に低くすることができる。これに加えて受信時にヘリカルアンテナ39のみを用いたときにはシールドケース51が受信用のアンテナとして動作していることにより同様にこのシールドケース51から人体に吸収される電力を抑制

【0070】因みに図7(A)及び(B)は、説明を簡易にするために筐体ケース37の内部において、送受信回路41をシールドケース51の外部に配置して示したが、この送受信回路41は実際にはシールドケース51の内部に配置される。またバラン46はシールドケース51の外部に配置して示したが、このバラン46はシールドケース51の内部及び外部のいずれにも配置することができる。

【0071】また図7(A)及び(B)、図9～図11及び図13においては、説明を簡易化するために整合回路を除いて示したが、図15に示すように、整合回路52は例えば不平衡伝送線路42と、バラン46との間に設けることができる。

【0072】さらに図16に示すように、整合回路53はバラン46と、ロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39との間にも設けることもできる。しかしながらこのとき整合回路53を接地すると、バラン46が平衡不平衡の変換作用を施しても、ヘリカルアンテナ39において生じた漏洩電流がこの整合回路53を介してシ-

ルドケース51に流れ、この結果このシールドケース51がアンテナとして動作することになる。

【0073】従ってかかる整合回路53を、図17(A)及び(B)に示すように、バラン46の平衡側と、ロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39とを電氣的に接続する2本の伝送線路54及び55間に並列に接続される誘導性リアクタンス素子L3又は容量性リアクタンス素子C2によって構成して接地しないようにすれば、何ら問題なくこの整合回路53をバラン46と、ロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39との間に設けることができる。

【0074】(2)第1の実施の形態

(2-1)第1の実施の形態による携帯電話機の構成
図18において、60は全体として第1の実施の形態による携帯電話機を示し、合成樹脂等の非導電材でなる筐体ケース61にタイバーシチ受信用のアンテナ装置62が設けられて構成されている。

【0075】この筐体ケース61は、箱型に形成され、正面61Aにスピーカ63、液晶表示部64、各種操作キー65及びマイクロフォン66が配設されている。

【0076】またアンテナ装置62においては、第1のアンテナ素子を有するアンテナ部67が筐体ケース61の上面61Bの背面61C側にこの筐体ケース61の長手方向(以下、これを筐体長手方向と呼ぶ)とほぼ平行に押込み及び引出し自在に設けられ、また第2のアンテナ素子として導電性の線材を螺旋状に巻いて形成された固定式の第1のアンテナ素子68が筐体ケース61の背面61C上方の内部に配置されている。

【0077】そしてこの携帯電話機60においては、このようにアンテナ部67の第1のアンテナ素子と、第1のヘリカルアンテナ68とを筐体ケース61の背面61C側に集めて配置していることにより、通話のためにこの筐体ケース61の正面61Aがユーザの頭部に近づけられても、第1のアンテナ素子及び第1のヘリカルアンテナ68をユーザの頭部から遠ざけることができ、かくしてこの携帯電話機60の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を低減させるようになされている。

【0078】また携帯電話機60においては、図19に示すように、アンテナ部67及び第1のヘリカルアンテナ68を筐体ケース61の内部に収納されたシールドケース69から電氣的に分離するようにして配置し、これにより第1のアンテナ素子及び第1のヘリカルアンテナ67を送受信兼用のアンテナ素子として用いたときにシールドケース69と容量結合して当該シールドケース69がアンテナとして動作することを防止するようになされている。

【0079】實際上図20(A)及び(B)並びに図21(A)及び(B)は、この携帯電話機60の内部構成を整合回路及びシールドケースを除いて示すものであり、筐体ケース61の内部には、送受信回路41やバラ

10

20

30

40

50

ン 46 等の各種回路素子が実装された回路基板（図示せず）が収納されると共に、この回路基板を覆う導電材でなるシールドケースが収納されている。

【0080】またアンテナ装置 62 においては、アンテナ部 67 に第 1 のアンテナ素子として導電性の棒状の線材でなるロッドアンテナ 70 と、導電性の線材を螺旋状に巻いて形成された第 2 のヘリカルアンテナ 71 とが設けられている。

【0081】このロッドアンテナ 70 の下端には、導電材でなる断面 T 字状のロッド用給電部材 72 が電氣的及び機械的に接続されると共に、このロッドアンテナ 70 の上端には非導電材でなる接続部 73 が機械的に接続されている。

【0082】また第 2 のヘリカルアンテナ 71 の下端には、導電材でなるヘリカル用給電部材 74 が電氣的及び機械的に接続され、このヘリカル用給電部材 74 が接続部 73 に機械的に接続されている。これにより第 2 のヘリカルアンテナ 71 及びロッドアンテナ 70 は、接続部 73 により機械的に連設されるものの、電氣的には分離されている。

【0083】そしてロッドアンテナ 70 には非導電材でなるロッド用アンテナカバー 75 が被覆されると共に、第 2 のヘリカルアンテナ 71 は、非導電材によりキャップ状に形成されたヘリカル用アンテナカバー 76 に収納され、人体に直接触れないようになされている。

【0084】これに加えてこのアンテナ部 67 においては、導電材により例えばリング状に形成されたアンテナ給電端子 77 が筐体ケース 61 の上面 61B 内側に配置され、ロッドアンテナ 70 が挿通されている。そしてこのアンテナ給電端子 77 はバラン 46 の平衡側に電氣的に接続されている。

【0085】これによりアンテナ装置 62 においては、アンテナ部 67 の押込み時、このアンテナ部 67 が押込み方向に押されてヘリカル用アンテナカバー 76 が筐体ケース 61 の上面 61B に突き当てられると、ヘリカル用給電部材 74 をアンテナ給電端子 77 に電氣的に接続し、かくしてバラン 46 の平衡側にアンテナ給電端子 77 及びヘリカル用給電部材 74 を順次介して第 2 のヘリカルアンテナ 71 を電氣的に接続すると共に、このバラン 46 の平衡側に対してロッドアンテナ 70 を電氣的に分離する。

【0086】またアンテナ装置 62 においては、アンテナ部 67 の引出し時、このアンテナ部 67 が引出し方向に引っ張られて、ロッド用給電部材 72 の突起部 72A がアンテナ給電端子 77 に突き当てられると、このロッド用給電部材 72 をアンテナ給電端子 77 に電氣的に接続し、これによりバラン 46 の平衡側にアンテナ給電端子 77 及びロッド用給電部材 72 を順次介してロッドアンテナ 70 を電氣的に接続すると共に、このバラン 46 の平衡側に対して第 2 のヘリカルアンテナ 71 を電氣的

に分離する。

【0087】因みにロッド用給電部材 72 は、このときアンテナ給電端子 77 に電氣的に接続されることに加えて、アンテナ部 67 が筐体ケース 61 の外部に引き抜かれることを防止するストッパの役割も果している。

【0088】このようにしてアンテナ装置 62 においては、アンテナ部 67 の押し込み及び引き出しに応じてバラン 46 の平衡側に対するロッドアンテナ 70 と、第 2 のヘリカルアンテナ 71 との電氣的な接続を切り換えることにより、このロッドアンテナ 70 及び第 2 のヘリカルアンテナ 71 のうちのいずれか一方をアンテナ素子として用いるようになされている。

【0089】これに加えてアンテナ装置 62 には、筐体ケース 61 の内部の回路基板に形成されたマイクロストリップ線路でなる不平衡伝送線路 42 と、同様の回路基板に形成された第 1 及び第 2 の切換え器 78 及び 79 とが設けられている。

【0090】この第 1 の切換え器 78 は、電氣的に切り換えられる 2 つの接点を有し、一方の接点にはバラン 46 の平衡側が電氣的に接続され、他方の接点には第 1 のヘリカルアンテナ 68 の一端が電氣的に接続されている。

【0091】また第 2 の切換え器 79 は、電氣的に切り換えられる 3 つの接点を有し、2 つの接点により不平衡伝送線路 42 のホット側を 2 分するようにしてこの 2 つの接点にそれぞれ 2 分したホット側を介して送受信回路 41 又はバラン 46 の不平衡側が電氣的に接続され、残る 1 の接点に第 1 のヘリカルアンテナ 68 の他端が電氣的に接続されている。

【0092】そしてアンテナ装置 62 においては、送信時、第 1 及び第 2 の切換え器 78 及び 79 が切換え制御されると、バラン 46 の平衡側に第 1 の切換え器 78 を介して第 1 のヘリカルアンテナ 68 を電氣的に接続し、かつこのバラン 46 の不平衡側に不平衡伝送線路 42 及び第 2 の切換え器 79 を介して送受信回路 41 を電氣的に接続する。

【0093】これによりアンテナ装置 62 においては、送受信回路 41 に不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介して電氣的に接続されるロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを送信用のアンテナ素子として用いるようになる。

【0094】またアンテナ装置 62 においては、受信時、第 1 及び第 2 の切換え器 78 及び 79 が切換え制御されると、バラン 46 の平衡側に第 1 の切換え器 78 を介して第 1 のヘリカルアンテナ 68 を電氣的に接続し、かつこのバラン 46 の不平衡側に不平衡伝送線路 42 及び第 2 の切換え器 79 を介して送受信回路 41 を電氣的に接続し、又は第 1 のヘリカルアンテナ 68 の一端が第 1 の切換え器 78 を介して開放され、かつこの第 1 のへ

10

20

30

40

50

リカルアンテナ 68 の他端が第 2 の切換え器 79 及び不平衡伝送線路 42 を介して送受信回路 41 に電氣的に接続される。

【0095】これによりアンテナ装置 62 においては、送受信回路 41 に不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介して電氣的に接続されるロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを受信用のアンテナ素子とし、又は送受信回路 41 に不平衡伝送線路 42 を介して電氣的に接続される第 1 のヘリカルアンテナ 68 のみを受信用のアンテナ素子とするようにこの受信用のアンテナ素子を選択的に切り換えて用いるようにする。

【0096】かくしてこのアンテナ装置 62 においては、このように選択的に切り換えて用いる受信用のアンテナ素子によりレベルの高い受信信号を選択的に受信するダイバーシチ受信を実行するようになされている。

【0097】実際にアンテナ装置 62 においては、送信及び受信時にロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを共に用いるときには、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介してロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とに給電されることによりこのロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 との 2 つのアンテナ素子を上述した図 2

(A) 及び (B) と同様な電圧姿態を生じさせてほぼ平衡型のアンテナとして動作させる。

【0098】またアンテナ装置 62 においては、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 から不平衡伝送線路 42 のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0099】これによりアンテナ装置 62 においては、不平衡伝送線路 42 のグラウンド側からシールドケースに漏洩電流が流れてこのシールドケースがアンテナとして動作することを防止して当該シールドケースを本来の電氣的な遮蔽板及びグラウンドとしてのみ機能させることができる。

【0100】かくしてこのアンテナ装置 62 においては、このようにシールドケースをアンテナとして動作させない分、筐体ケース 61 がユーザの手によって握持されたり、また筐体ケース 61 がユーザの頭部に近づけられても、この携帯電話機 60 の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができると共に、このシールドケースから人体に吸収される電力を抑制することができる。

【0101】因みにアンテナ装置 62 においては、受信時に第 1 のヘリカルアンテナ 68 のみを用いるときには、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 を介して第 1 のヘリカルアンテナ 68 に給電されると、この第 1 の

ヘリカルアンテナ 68 をアンテナとして動作させる。

【0102】このようにして携帯電話機 60 においては、実際に送信信号を送信処理する送信処理モードと、受信信号のレベルを比較処理する比較処理モードと、受信信号を受信処理する受信処理モードとを時分割的に順次繰り返して動作し、送信処理モード時には、送受信回路 41 から高周波信号でなる送信信号を不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介してロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とに給電し、これによりこの送信信号をロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを介して基地局（図示せず）に送信する。

【0103】また携帯電話機 60 においては、比較処理モード時、第 1 及び第 2 の切換え器 78 及び 79 を高速に切換え制御し、送受信回路 41 に不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介してロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを電氣的に接続することにより基地局から送信されてこのロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを介して受信した高周波信号でなる受信信号をバラン 46 及び不平衡伝送線路 42 を順次介して送受信回路 41 に給電すると共に、送受信回路 41 に不平衡伝送線路 42 を介してこの第 2 のヘリカルアンテナ 68 のみを電氣的に接続することにより基地局から送信されてこの第 1 のヘリカルアンテナ 68 を介して受信した受信信号をバラン 46 及び不平衡伝送線路 42 を順次介して送受信回路 41 に給電する。

【0104】これにより携帯電話機 60 においては、このロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とにより受信された受信信号のレベルと、第 1 のヘリカルアンテナ 68 のみにより受信された受信信号のレベルとを比較し、レベルの高い受信信号を受信したアンテナ素子を選択する。

【0105】そして携帯電話機 60 においては、この比較処理モードによりレベルの高い受信信号を受信したアンテナ素子として、ロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを選択すると、続く受信処理モードにおいて第 1 及び第 2 の切換え器 78 及び 79 を切換え制御し、送受信回路 41 に不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介してロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを電氣的に接続することにより、基地局から送信されてこのロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを介して受信した受信信号をバラン 46 及び不平衡伝送線路 42 を順次介して送受信回路 41 に給電する。

【0106】これに対して携帯電話機 60 においては、

比較処理モードによりレベルの高い受信信号を受信したアンテナ素子として、第1のヘリカルアンテナ68のみを選択すると、続く受信処理モードにおいて第1及び第2の切換え器78及び79を切換え制御し、送受信回路41に不平衡伝送線路42を介してこの第2のヘリカルアンテナ68のみを電氣的に接続することにより基地局から送信されてこの第1のヘリカルアンテナ68を介して受信した受信信号を不平衡伝送線路42を介して送受信回路41に給電する。

【0107】これによりこの携帯電話機60においては、受信モード時、ダイバーシチ受信方式により受信用のアンテナ素子を受信信号のレベルに応じて選択的に切り換えて用いることより、常にレベルの高い受信信号を選択的に受信することができ、マルチパスフェージングを低減させることができる。

【0108】またこの携帯電話機60においては、受信モード時に受信信号のレベルに応じて第1のヘリカルアンテナ68を受信用のアンテナ素子として用いるときには、上述したようにシールドケースがアンテナとして動作するため、人体近傍におけるアンテナ特性が劣化するものの、この受信モード時に受信信号のレベルに応じてロッドアンテナ70又は第2のヘリカルアンテナ71と、第1のヘリカルアンテナ68とを共に受信用のアンテナ素子として用いるときと、送信モード時にこのロッドアンテナ70又は第2のヘリカルアンテナ71と、第1のヘリカルアンテナ68とを共に送信用のアンテナ素子として用いるときには、 balan 46の平衡不平衡の変換作用によりシールドケースがアンテナとして動作することを防止することができ、かくして人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができる。

【0109】因みにこの携帯電話機60においては、アンテナ部67を押込み及び引き出し自在に設けるようにしたことにより、通話時にはこのアンテナ部67を引き出して用いるものの、携帯時にはアンテナ部67を筐体ケース61に押し込んで待ち受け状態となり携帯性が損なわれることを防止することができる。

【0110】なおこの第1の実施の形態の場合、アンテナ装置62においては、ロッドアンテナ70がその長手方向を筐体長手方向とほぼ平行にして配置されると共に、第1のヘリカルアンテナ68がその螺旋の中心軸（以下、これを第1の中心軸と呼ぶ）を筐体長手方向とほぼ直交させて配置され、また第2のヘリカルアンテナ71がその螺旋の中心軸（以下、これを第2の中心軸と呼ぶ）を筐体長手方向とほぼ平行にして配置されている。

【0111】従ってこのアンテナ装置62においては、ロッドアンテナ70及び第2のヘリカルアンテナ71により筐体長手方向とほぼ平行な面の偏波レベルを向上させることができると共に、第1のヘリカルアンテナ68を第1の中心軸を筐体長手方向とほぼ直交させることに

よりこの筐体長手方向とほぼ直交する方向（以下、これを筐体直交方向と呼ぶ）とほぼ平行な面の偏波レベルを向上させることができる。

【0112】これに加えてアンテナ装置62においては、このように筐体長手方向及び筐体直交方向とほぼ平行な面の偏波レベルを向上させることによりこれに伴いこの筐体長手方向及び筐体直交方向の間の所定方向とほぼ平行な面の偏波レベルも向上させることができる。

【0113】従って携帯電話機60においては、この携帯電話機60の姿勢が変化しても基地局との電波の送受信を比較的安定して行うことができる。

【0114】（2-2）第1の実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この携帯電話機60では、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置62において、筐体ケース61の上面61Cにロッドアンテナ70及び第2のヘリカルアンテナ71を有するアンテナ部67を押込み及び引出し自在に設けると共に、当該筐体ケース61の内部に固定式の第1のヘリカルアンテナ68を配置する。

【0115】そしてこの携帯電話機60では、送信時、送受信回路41から不平衡伝送線路42及びbalan 46を順次介してロッドアンテナ70又は第2のヘリカルアンテナ71と、第1のヘリカルアンテナ68とを共に給電してこのロッドアンテナ70又は第2のヘリカルアンテナ71と、第1のヘリカルアンテナ68とをほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときbalan 46の平衡不平衡の変換作用によりロッドアンテナ70又は第1のヘリカルアンテナ71から不平衡伝送線路42のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0116】またこの携帯電話機60では、受信時、レベルの高い受信信号を受信するアンテナ素子を選択し、この受信に用いるアンテナ素子としてロッドアンテナ70又は第2のヘリカルアンテナ71と、第1のヘリカルアンテナ68とを選択したときには、送受信回路41から不平衡伝送線路42及びbalan 46を順次介してこのロッドアンテナ70又は第2のヘリカルアンテナ71と、第1のヘリカルアンテナ68とを給電して当該ロッドアンテナ70及び第2のヘリカルアンテナ62と、第1のヘリカルアンテナ68とをほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときもbalan 46の平衡不平衡の変換作用によりロッドアンテナ70又は第1のヘリカルアンテナ71から不平衡伝送線路42のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0117】これに対してこの携帯電話機60では、受信に用いるアンテナ素子として第1のヘリカルアンテナ68のみを選択したときには、送受信回路41から不平衡伝送線路42を介してこの第1のヘリカルアンテナ68に給電して当該第1のヘリカルアンテナ68をアンテナとして動作させる。

【0118】従ってこの携帯電話機60では、送信時及

び受信時にロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを共に用いたときには、このように 2 つのアンテナ素子を用いるためにアンテナ特性を向上させることができると共に、シールドケースに不平衡伝送線路 42 のグランド側から漏洩電流が流れることを防止して当該シールドケースがアンテナとして動作することを防止することができ、人体近傍におけるアンテナ特性が劣化することを大幅に低減させることができる。

【0119】またこの携帯電話機 60 においては、このようにシールドケースをアンテナとして動作させないため、筐体ケース 61 が人体に近づけられてもこのシールドケースから人体に吸収される電力を抑制して SAR を大幅に低下させることができる。

【0120】以上の構成によれば、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置 62 において、送信時には送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介してロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを共に給電してほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりロッドアンテナ 70 又は第 1 のヘリカルアンテナ 71 から不平衡伝送線路 42 のグランド側に漏洩電流が流れることを防止し、また受信時にレベルの高い受信信号を受信するアンテナ素子としてロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを選択したときには、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介してこのロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを給電してほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときもバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりロッドアンテナ 70 又は第 1 のヘリカルアンテナ 71 から不平衡伝送線路 42 のグランド側に漏洩電流が流れることを防止するようにしたことにより、ロッドアンテナ 70 又は第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、第 1 のヘリカルアンテナ 68 とを共に用いたときには、2 つのアンテナ素子を用いるためにアンテナ特性を向上させることができると共に、シールドケースがアンテナとして動作することを防止して人体近傍におけるアンテナ特性が劣化することを大幅に低減させることができ、かくして通話品質の低下を大幅に低減し得る携帯電話機を実現することができる。

【0121】(3) 第 2 の実施の形態

(3-1) 第 2 の実施の形態による携帯電話機の構成
図 20 (A) 及び (B) との対応部分に同一符号を付して示す図 22 (A) 及び (B) は、第 2 の実施の形態による携帯電話機 80 を示し、アンテナ装置 81 のアンテナ部 82 の構成を除いて上述した第 1 の実施の形態による携帯電話機 60 (図 20 (A) 及び (B)) と同様に構成されている。

【0122】図 20 (A) 及び (B) との対応部分に同一符号を付して示す図 23 (A) 及び (B) において、このアンテナ部 81 は、導電性の筒状部材でなる第 1 のアンテナ半体 83 の下端にロッド用給電部材 72 が電氣的及び機械的に接続されると共に、この第 1 のアンテナ半体 83 の上端には引出し止め部 84 が設けられ、かつ導電性の棒状部材でなる第 2 のアンテナ半体 85 がこの第 1 のアンテナ半体 83 の穴部に押込み及び引出し自在に挿通されている。

【0123】また第 1 のアンテナ半体 83 の穴部の中に位置する第 2 のアンテナ半体 85 の下端には導電材でなる摺動ばね 86 が電氣的及び機械的に接続されると共に、第 2 のアンテナ半体 85 の上端には非導電材でなる接続部 87 が機械的に接続されている。

【0124】そしてこの接続部 87 にはヘリカル用給電部材 74 が機械的に接続され、これにより第 2 のアンテナ半体 85 と、第 2 のヘリカルアンテナ 71 とがこの接続部 87 により機械的に接続されるものの、電氣的には分離される。

【0125】さらにこの第 1 及び第 2 のアンテナ半体 83 及び 85 には、それぞれアンテナカバー 88 及び 89 が被覆されている。

【0126】これによりアンテナ部 82 においては、第 1 のアンテナ半体 83 に対して第 2 のアンテナ半体 85 が押し込まれ又は引き出されたときに、この第 1 のアンテナ半体 83 の穴部の中を摺動ばね 86 が摺動し、第 1 のアンテナ半体 83 と第 2 のアンテナ半体 85 とをこの摺動ばね 86 を介して電氣的に接続することにより伸縮自在なロッドアンテナを形成する。

【0127】実際にこのアンテナ装置 81 (図 22 (A) 及び (B)) においては、アンテナ部 82 の押込み時、ヘリカル用アンテナカバー 76 が押込み方向に押されると、第 1 のアンテナ半体 83 に第 2 のアンテナ半体 85 を押し込みながら、このアンテナ部 82 を筐体ケース 61 の内部に渡って押し込むようにする。

【0128】そしてアンテナ装置 81 においては、ヘリカル用アンテナカバー 76 が筐体ケース 61 の上面 61 B に突き当てられると、第 1 のアンテナ半体 83 に第 2 のアンテナ半体 85 全体を押し込んでこの第 1 及び第 2 のアンテナ半体 83 及び 85 により短縮したロッドアンテナを形成し、この状態でアンテナ部 82 を筐体ケース 61 の内部に押し込んで収納する。

【0129】因みにアンテナ装置 81 においては、このときヘリカル用給電部材 74 をアンテナ給電端子 77 に電氣的に接続することによりバラン 46 の平衡側に第 2 のヘリカルアンテナ 71 を電氣的に接続する。

【0130】またアンテナ装置 81 においては、アンテナ部 82 の引出し時、ヘリカル用アンテナカバー 76 が引出し方向に引っ張られると、第 1 のアンテナ半体 83 から第 2 のアンテナ半体 85 を引き出しながらアンテナ

部 82 を筐体 ケース 61 の上面 61B から外部に引き出す。

【0131】そしてこのアンテナ装置 81 においては、ロッド用給電部材 72 の突起部 72A がアンテナ給電端子 77 に突き当てられたときには、第 1 のアンテナ半体 83 から第 2 のアンテナ半体 85 を目一杯引き出してこの第 1 及び第 2 のアンテナ半体 83 及び 85 により伸張したロッドアンテナを形成し、この伸張したロッドアンテナを筐体 ケース 61 の外部に引き出すようにする。

【0132】これにより携帯電話機 80 においては、アンテナ部 82 の押し込み時、当該アンテナ部 82 を短縮したロッドアンテナを形成して筐体 ケース 61 の内部に押し込むことにより筐体 ケース 61 の内部に対してこのアンテナ部 82 が押し込まれる部分を上述した第 1 の実施の形態による携帯電話機 60 (図 20 (A) 及び (B)) に比べて格段的に短くすることができる。

【0133】従ってこの携帯電話機 80 においては、筐体 ケース 61 の内部において、バッテリー等の占有スペースによりアンテナ部 82 を容易には押し込み難い場合でも、このアンテナ部 82 を筐体 ケース 61 の上面 61B に押し込み及び引き出し自在に容易に設けることができる。

【0134】(3-2) 第 2 の実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この携帯電話機 80 では、筐体 ケース 61 の上面 61B に伸縮自在なロッドアンテナを形成するアンテナ部 82 を押し込み及び引き出し自在に設けるようにした。

【0135】そしてこの携帯電話機 80 では、アンテナ部 82 の押し込み時、第 1 のアンテナ半体 83 に第 2 のアンテナ半体 85 を押し込むようにして短縮したロッドアンテナを形成しながらこのアンテナ部 82 を筐体 ケース 61 の内部に押し込むようにする。

【0136】従ってこの携帯電話機 80 では、アンテナ部 82 の押し込み時にこのアンテナ部 82 において短縮したロッドアンテナを形成するため、筐体 ケース 61 の内部に対してこのアンテナ部 82 が押し込まれる部分を格段的に短くすることができ、このアンテナ部 82 を筐体 ケース 61 の上面 61B に押し込み及び引き出し自在に容易に設けることができる。

【0137】以上の構成によれば、筐体 ケース 61 の上面 61B に伸縮自在なロッドアンテナを形成するアンテナ部 82 を押し込み及び引き出し自在に設け、アンテナ部 82 の押し込み時、第 1 のアンテナ半体 83 に第 2 のアンテナ半体 85 を押し込むようにして短縮したロッドアンテナを形成してこのアンテナ部 82 を筐体 ケース 61 の内部に押し込むようにしたことにより、上述した第 1 の実施の形態によって得られる効果に加えて、筐体 ケース 61 の内部においてアンテナ部 82 の押し込みスペースに制限がある場合でも、このアンテナ部 82 を筐体 ケース

61 に容易に設けることができる。

【0138】(4) 第 3 の実施の形態

(4-1) 第 3 の実施の形態による携帯電話機の構成
図 20 (A) 及び (B) との対応部分に同一符号を付して示す図 24 (A) 及び (B) は、第 3 の実施の形態による携帯電話機 90 を示し、アンテナ装置 91 の第 1 のヘリカルアンテナ 68 の配置位置及び姿勢を除いて上述した第 1 の実施の形態による携帯電話機 60 (図 20 (A) 及び (B)) と同様に構成されている。

【0139】第 1 のヘリカルアンテナ 68 は、第 1 の中心軸を筐体長手方向とほぼ平行にし、かつ第 2 のヘリカルアンテナ 71 の第 1 の中心軸の延長線にほぼ一致させて配置されている。

【0140】そしてアンテナ装置 91 においては、アンテナ部 67 の押し込み及び引き出し時にロッドアンテナ 70 を第 1 の中心軸に沿ってこの第 1 のヘリカルアンテナ 68 に挿通するように押し込み及び引き出すようになされている。

【0141】このようにアンテナ装置 91 においては、第 1 のヘリカルアンテナ 68 と、アンテナ部 67 とをまとめて配置することによりこの第 1 のヘリカルアンテナ 68 と、アンテナ部 67 との配置スペースを格段的に小さくすることができる。

【0142】これにより携帯電話機 90 においては、上述した第 1 の実施の形態に比べて筐体 ケース 61 を格段的に小さくすることができ、かくしてこの携帯電話機 90 を小型化することができる。

【0143】(4-2) 第 3 の実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この携帯電話機 90 では、第 1 のヘリカルアンテナ 68 をその螺旋の中心に沿ってアンテナ部 67 のロッドアンテナ 70 が押し込み及び引き出されるように配置した。

【0144】従ってこの携帯電話機 90 では、筐体 ケース 61 の内部におけるアンテナ部 67 及び第 1 のヘリカルアンテナ 68 をまとめて配置するようにしてその配置スペースを格段的に小さくすることができる。

【0145】以上の構成によれば、第 1 のヘリカルアンテナ 68 をその螺旋の中心に沿ってアンテナ部 67 のロッドアンテナ 70 が押し込み及び引き出されるように配置するようにしたことにより、上述した第 1 の実施の形態によって得られる効果に加えて、筐体 ケース 61 の内部におけるアンテナ部 67 及び第 1 のヘリカルアンテナ 68 をまとめて配置するようにしてその配置スペースを格段的に小さくして携帯電話機 90 を小型化することができる。

【0146】(5) 第 4 の実施の形態

(5-1) 第 4 の実施の形態による携帯電話機の構成
図 20 (A) 及び (B) との対応部分に同一符号を付して示す図 25 (A) 及び (B) は、第 4 の実施の形態に

よる携帯電話機 92 を示し、アンテナ装置 93 の構成を除いて上述した第 1 の実施の形態による携帯電話機 60 (図 20 (A) 及び (B)) と同様に構成されている。

【0147】このアンテナ装置 93 においては、上述した第 1 の実施の形態による携帯電話機 60 の第 1 のヘリカルアンテナ 68 (図 20 (A) 及び (B)) に代えて図 26 に示す導電性の薄板により線状に形成されたアンテナ素子 (以下、これを薄型線状アンテナと呼ぶ) 94 が設けられている。

【0148】この薄型線状アンテナ 94 は、ロッドアンテナ 70 や、第 2 のヘリカルアンテナ 71 の電気長とほぼ同じ電気長に選定されており、筐体ケース 61 の上面 61 B の内側に貼着されている。

【0149】これにより携帯電話機 92 においては、この薄型線状アンテナ 94 が第 1 のヘリカルアンテナ 68 に比べて格段的に薄く、かつ筐体ケース 61 の上面 61 B の内側に配置されていることにより、筐体ケース 61 を握持するユーザの手や、この筐体ケース 61 がユーザの頭部に近づけられたときに、この薄型線状アンテナ 94 を人体から遠ざけることができ、かくしてこの携帯電話機 92 の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化をさらに低減させることができる。

【0150】またこの携帯電話機 92 においては、筐体ケース 61 の内部において、この薄型線状アンテナ 94 を第 1 のヘリカルアンテナ 68 の配置スペースに比べて格段的に小さい配置スペースで配置することができ、かくして筐体ケース 61 を筐体長手方向に沿って小型化することもできる。

【0151】(5-2) 第 4 の実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この携帯電話機 92 では、アンテナ装置 93 に第 1 のヘリカルアンテナ 68 に代えて薄型線状アンテナ 94 を設け、これを筐体ケース 61 の上面 61 B の内側に貼着するようにした。

【0152】従ってこの携帯電話機 92 では、筐体ケース 61 を握持するユーザの手や、この筐体ケース 61 がユーザの頭部に近づけられたときに、この薄型線状アンテナ 94 を人体から遠ざけることができ、かくしてこの携帯電話機 92 の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化をさらに低減させることができる。

【0153】以上の構成によれば、アンテナ装置 93 において薄型線状アンテナ 94 を設け、これを筐体ケース 61 の上面 61 B の内側に貼着するようにしたことにより、上述した第 1 の実施の形態によって得られる効果に加えて、筐体ケース 61 を握持するユーザの手や、この筐体ケース 61 がユーザの頭部に近づけられたときに、この薄型線状アンテナ 94 を人体から遠ざけて携帯電話機 92 の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化をさらに低減させることができ、かくして通話品質の低下をさらに低減させることができる。

【0154】(6) 第 5 の実施の形態

(6-1) 第 5 の実施の形態による携帯電話機の構成
図 20 (A) 及び (B) との対応部分に同一符号を付して示す図 27 (A) 及び (B) は、第 5 の実施の形態による携帯電話機 95 を示し、アンテナ装置 96 の構成を除いて上述した第 1 の実施の形態による携帯電話機 60 (図 20 (A) 及び (B)) と同様に構成されている。

【0155】このアンテナ装置 96 においては、筐体ケース 61 の上面 61 B の背面 61 C 側に設けられた、キャップ状のヘリカル用アンテナカバー 97 を有し、このヘリカル用アンテナカバー 97 の上面 97 A にロッドアンテナ 70 が筐体長手方向に沿って押込み及び引出し自在に設けられている。

【0156】このロッドアンテナ 70 の下端には、ロッド用給電部材 72 が電気的及び機械的に接続される共に、当該ロッドアンテナ 70 の上端には非導電材でなる断面 T 字状のアンテナつまみ部 98 が機械的に接続されている。

【0157】またヘリカル用アンテナカバー 97 の内部には、固定用の第 2 のヘリカルアンテナ 71 が第 2 の中心軸をロッドアンテナ 70 の長手方向とほぼ平行にして配置され、この第 2 のヘリカルアンテナ 70 の下端にはアンテナ給電端子 77 が電気的及び機械的に接続されている。

【0158】そしてアンテナ装置 96 においては、ロッドアンテナ 70 を第 2 の中心軸に沿って第 2 のヘリカルアンテナ 71 及びアンテナ給電端子 77 に挿通させるようにして押し込み及び引き出すようになされている。

【0159】実際にこのアンテナ装置 96 においては、ロッドアンテナ 70 の押込み時、アンテナつまみ部 98 が押込み方向に押されてヘリカル用アンテナカバー 97 の上面 97 A に突き当てられると、このアンテナつまみ部 98 を第 2 のヘリカルアンテナ 71 及びアンテナ給電端子 77 に渡って挿通し、かくしてロッドアンテナ 70 をアンテナ給電端子 77 から電気的に分離して筐体ケース 61 の内部に収納する。

【0160】そしてアンテナ装置 96 においては、この状態において送信時及び受信時に送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介してこの第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナ 68 及び 71 に給電されると、この第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナ 68 及び 71 をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用により第 2 のヘリカルアンテナ 71 から不平衡伝送線路 42 のグランド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0161】またアンテナ装置 96 においては、ロッドアンテナ 70 の引出し時、アンテナつまみ部 98 が引出し方向に引っ張られてロッド用給電部材 72 がアンテナ給電端子 77 に突き当てられると、ロッドアンテナ 70 をヘリカル用アンテナカバー 97 の上面 97 A から外部

に引き出すと共に、このロッドアンテナ 70 の下端にロッド用給電部材 72 及びアンテナ給電端子 77 を介して第 2 のヘリカルアンテナ 71 の下端を電氣的に接続して当該ロッドアンテナ 70 及び第 2 のヘリカルアンテナ 71 から複合アンテナを形成する。

【0162】そしてこのアンテナ装置 96 においては、この状態において送信時及び給電時に送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介してこの第 1 のヘリカルアンテナ 68 及び複合アンテナに給電されると、当該第 1 のヘリカルアンテナ 68 及び複合アンテナをほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用により複合アンテナから不平衡伝送線路 42 のグランド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0163】従ってこの携帯電話機 95 においては、送信及び受信時に第 1 のヘリカルアンテナ 68 と共に、第 2 のヘリカルアンテナ 71 又は複合アンテナを用いるときには、上述した第 1 の実施の形態と同様に不平衡伝送線路 42 のグランド側からシールドケースに漏洩電流が流れてこのシールドケースがアンテナとして動作することを防止することができ、かくしてシールドケースを本来の電氣的な遮蔽板及びグランドとしてのみ機能させる。

【0164】これによりこの携帯電話機 95 においては、シールドケースをアンテナとして動作させない分、筐体ケース 61 がユーザの手によって握持されたり、また筐体ケース 61 がユーザの頭部に近づけられてこのシールドケースが人体近傍に位置しても、携帯電話機 95 の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができ、またシールドケースから人体に吸収される電力を抑制して SAR を大幅に低下させることができる。

【0165】因みにこの携帯電話機 95 においては、筐体ケース 61 の内部においてバッテリー等の占有スペースにより第 2 のヘリカルアンテナ 71 を配置し難い場合でも、この第 2 のヘリカルアンテナ 71 を容易に設けることができる。

【0166】(6-2) 第 5 の実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この携帯電話機 95 では、筐体ケース 61 の上面 61B にヘリカル用アンテナカバー 97 を設け、このヘリカル用アンテナカバー 97 の内部に第 2 のヘリカルアンテナ 71 を配置すると共に、当該ヘリカル用アンテナカバー 97 の上面 97A にロッドアンテナ 70 を押込み及び引出し自在に設けるようにした。

【0167】そしてこの携帯電話機 95 では、ロッドアンテナ 70 の押込み時、第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、ロッドアンテナ 70 とを電氣的に分離して、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介して第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナ 68 及び 71 を

給電すると、この第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナ 68 及び 71 をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりこの第 2 のヘリカルアンテナ 71 から不平衡伝送線路 42 のグランド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0168】また携帯電話機 95 では、ロッドアンテナ 70 の引出し時、第 2 のヘリカルアンテナ 71 にロッドアンテナ 70 を電氣的に接続して複合アンテナを形成し、この状態において送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介して第 1 のヘリカルアンテナ 68 及びこの複合アンテナを給電すると、当該第 1 のヘリカルアンテナ 68 及び複合アンテナをほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりこの複合アンテナから不平衡伝送線路 42 のグランド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0169】従ってこの携帯電話機 95 では、送信及び受信時に第 1 のヘリカルアンテナ 68 と共に、第 2 のヘリカルアンテナ 71 又は複合アンテナを用いるときには、シールドケースがアンテナとして動作することを防止してこの携帯電話機 95 の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができると共に、SAR を大幅に低下させることができる。

【0170】以上の構成によれば、ロッドアンテナ 70 の押込み時に第 2 のヘリカルアンテナ 71 とロッドアンテナ 70 とを電氣的に分離し、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介して第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナ 68 及び 71 を給電すると、この第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナ 68 及び 71 をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりこの第 2 のヘリカルアンテナ 71 から不平衡伝送線路 42 のグランド側に漏洩電流が流れることを防止し、またロッドアンテナ 70 の引出し時に第 2 のヘリカルアンテナ 71 にロッドアンテナ 70 を電氣的に接続して複合アンテナを形成し、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介して第 1 のヘリカルアンテナ 68 及びこの複合アンテナを給電すると、当該第 1 のヘリカルアンテナ 68 及び複合アンテナをほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりこの複合アンテナから不平衡伝送線路 42 のグランド側に漏洩電流が流れることを防止するようにしたことにより、上述した第 1 の実施の形態と同様に、送信及び受信時に第 1 のヘリカルアンテナ 68 と共に、第 2 のヘリカルアンテナ 71 又は複合アンテナを用いるときには、シールドケースがアンテナとして動作することを防止して携帯電話機 95 の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができ、かくして通話品質の低下を大幅に低減し得る携帯電話機を実現することができる。

【0171】(7)第6の実施の形態

(7-1)第6の実施の形態による携帯電話機の構成
図27(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図28(A)及び(B)は、第6の実施の形態による携帯電話機100を示し、アンテナ装置101の構成を除いて上述した第5の実施の形態による携帯電話機95(図27(A)及び(B))と同様に構成されている。

【0172】図27(A)及び(B)並びに図23

(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す 10
図29(A)及び(B)において、アンテナ装置101は、第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85が押込み及び引出し自在に挿通された伸縮自在のロッドアンテナ102を有し、この第2のアンテナ半体85の上端にアンテナつまみ部98が機械的に接続されている。

【0173】そしてアンテナ装置101(図28(A)及び(B))においては、ロッドアンテナ102の押込み時、アンテナつまみ部98が押込み方向に押されると、第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85 20
を押し込むようにしてロッドアンテナ102を短縮し、この短縮したロッドアンテナ102を筐体ケース61の内部に押し込んで収納する。

【0174】因みにこのアンテナ装置101においては、このとき短縮したロッドアンテナ102を第2のヘリカルアンテナ71から電気的に分離する。

【0175】またアンテナ装置101においては、ロッドアンテナ102の引出し時、アンテナつまみ部98が引出し方向に引っ張られてロッド用給電部材72がアンテナ給電端子77に突き当てられると、第1のアンテナ 30
半体83から第2のアンテナ半体85を引き出してロッドアンテナ102を伸張し、この伸張したロッドアンテナ102をヘリカル用アンテナカバー97の上面97Aから外部に引き出すと共に、このロッドアンテナ102及び第2のヘリカルアンテナ71から複合アンテナを形成する。

【0176】かくして携帯電話機置100においては、ロッドアンテナ102の押し込み時、このロッドアンテナ102を短縮して筐体ケース61の内部に押し込むことにより筐体ケース61の内部に対してこのロッドアン 40
テナ102が押し込まれる部分を上述した第5の実施の形態による携帯電話機95(図27(A)及び(B))に比べて格段的に短くすることができる。

【0177】従ってこの携帯電話機100においては、筐体ケース61の内部において、バッテリー等の占有スペースによりロッドアンテナ102を容易には押し込み難い場合でも、このロッドアンテナ102を容易に設けることができる。

【0178】(7-2)第6の実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この携帯電話機100では、ヘリカル用アンテナカバー97の上面97Aに伸縮自在なロッドアンテナ102を押込み及び引出し自在に設けるようにした。

【0179】そしてこの携帯電話機100では、ロッドアンテナ102の押し込み時、第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85を押し込むようにしてロッドアンテナ102を短縮し、この短縮したロッドアンテナ102を筐体ケース61の内部に押し込むようにする。

【0180】従ってこの携帯電話機100では、ロッドアンテナ102の押し込み時に筐体ケース61の内部に対してこのロッドアンテナ102が押し込まれる部分を格段的に短くすることができ、かくしてロッドアンテナ102を容易に設けることができる。

【0181】以上の構成によれば、ヘリカル用アンテナカバー97の上面97Aに伸縮自在なロッドアンテナ102を押込み及び引出し自在に設け、このロッドアンテナ102の押し込み時に第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85を押し込むようにしてロッドアンテナ102を短縮するようにしたことにより、上述した第5の実施の形態によって得られる効果に加えて、筐体ケース61の内部においてロッドアンテナ102の押し込みスペースに制限がある場合でも、このロッドアンテナ102を容易に設けることができる。

【0182】(8)第7の実施の形態

(8-1)第7の実施の形態による携帯電話機の構成
図27(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図30(A)及び(B)は、第7の実施の形態による携帯電話機105を示し、アンテナ装置106の構成を除いて上述した第5の実施の形態による携帯電話機95(図27(A)及び(B))と同様に構成されている。

【0183】このアンテナ装置106においては、ロッドアンテナ70の長手方向に沿った所定部位に導電材となる短絡部材107がこのロッドアンテナ70に電気的及び機械的に接続されて設けられると共に、当該ロッドアンテナ70にはこの短絡部材107の周側面を露出させるように非導電材でなるロッド用アンテナカバー108が被覆されている。

【0184】またヘリカル用アンテナカバー97の上面97Aには、穴部が穿設され、当該穴部には導電材によりリング状に形成されたヘリカル短絡用端子109が嵌合されている。そしてこのヘリカル短絡用端子109は、第2のヘリカルアンテナ71の上端に電気的及び機械的に接続されている。

【0185】これによりアンテナ装置106においては、ロッドアンテナ70の押し込み時、アンテナつまみ部98が押込み方向に押されてヘリカル用アンテナカバー97の上面97Aに突き当てられると、このアンテナつまみ部98をヘリカル短絡用端子109及び第2のヘリ

カルアンテナ 71 並びにアンテナ給電端子 77 に挿通し、ロッドアンテナ 70 をアンテナ給電端子 77 から電氣的に分離して筐体ケース 61 の内部に収納する。

【0186】またアンテナ装置 106 においては、ロッドアンテナ 70 の引出し時、アンテナつまみ部 98 が引出し方向に引っ張られてロッド用給電部材 72 がアンテナ給電端子 77 に突き当てられると、このロッド用給電部材 72 をアンテナ給電端子 77 に電氣的に接続すると共に、短絡部材 107 をヘリカル短絡用端子 109 に電氣的に接続し、かくして第 2 のヘリカルアンテナ 71 の上端及び下端をロッドアンテナ 70 に短絡して複合アンテナを形成する。

【0187】ここでアンテナ装置 106 においては、この状態において送信時及び受信時に送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介して第 1 のヘリカルアンテナ 68 及び複合アンテナが給電されると、この第 1 のヘリカルアンテナ 68 をアンテナとして動作させる。

【0188】またアンテナ装置 106 においては、複合アンテナにおいて、第 2 のヘリカルアンテナ 71 の電気長がロッドアンテナ 70 への短絡によって見かけ上変わり、この第 2 のヘリカルアンテナ 71 の使用周波数に対する共振点がずれるため、第 2 のヘリカルアンテナ 71 をアンテナとして動作させずにロッドアンテナ 70 のみをアンテナとして動作させる。

【0189】すなわちアンテナ装置 106 においては、第 1 のヘリカルアンテナ 68 及びロッドアンテナ 70 をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりロッドアンテナ 70 から不平衡伝送線路 42 のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止し、これにより不平衡伝送線路 42 のグラウンド側からシールドケースに漏洩電流が流れて当該シールドケースがアンテナとして動作することを防止する。

【0190】従ってこの携帯電話機 105 においては、送信及び受信時に第 1 のヘリカルアンテナ 68 と共に、第 2 のヘリカルアンテナ 71 又は複合アンテナを用いるときには、シールドケースがアンテナとして動作することを防止してこのシールドケースを本来の電氣的な遮蔽板及びグラウンドとしてのみ機能させ、かくしてこの携帯電話機 105 の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができる。またシールドケースから人体に吸収される電力を抑制して SAR を大幅に低下させることができる。

【0191】(8-2) 第 7 の実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この携帯電話機 105 では、ロッドアンテナ 70 の押込み時、第 2 のヘリカルアンテナ 71 と、ロッドアンテナ 70 とを電氣的に分離して、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順

次介して第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナ 68 及び 71 を給電すると、この第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナ 68 及び 71 をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりこの第 2 のヘリカルアンテナ 71 から不平衡伝送線路 42 のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0192】また携帯電話機 105 では、ロッドアンテナ 70 の引出し時、第 2 のヘリカルアンテナ 71 の上端及び下端をロッドアンテナ 70 に短絡して複合アンテナを形成し、この状態において送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介して第 1 のヘリカルアンテナ 56 及びこの複合アンテナを給電すると、当該第 1 のヘリカルアンテナ 68 及びロッドアンテナ 70 をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりこのロッドアンテナ 70 から不平衡伝送線路 42 のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0193】従ってこの携帯電話機 105 では、送信及び受信時に第 1 のヘリカルアンテナ 68 と共に、第 2 のヘリカルアンテナ 71 又は複合アンテナを用いるときには、シールドケースがアンテナとして動作することを防止してこの携帯電話機 105 の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができると共に、SAR を大幅に低下させることができる。

【0194】以上の構成によれば、ロッドアンテナ 70 の押込み時に第 2 のヘリカルアンテナ 71 とロッドアンテナ 70 とを電氣的に分離し、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介して第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナ 68 及び 71 を給電すると、この第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナ 68 及び 71 をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりこの第 2 のヘリカルアンテナ 71 から不平衡伝送線路 42 のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止し、またロッドアンテナ 70 の引出し時に第 2 のヘリカルアンテナ 71 上端及び下端をロッドアンテナ 70 に短絡して複合アンテナを形成し、送受信回路 41 から不平衡伝送線路 42 及びバラン 46 を順次介して第 1 のヘリカルアンテナ 68 及びこの複合アンテナを給電すると、当該第 1 のヘリカルアンテナ 68 及びロッドアンテナ 70 をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン 46 の平衡不平衡の変換作用によりこのロッドアンテナ 70 から不平衡伝送線路 42 のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止するようにしたことにより、上述した第 5 の実施の形態と同様に、送信及び受信時に第 1 のヘリカルアンテナ 68 と共に、第 2 のヘリカルアンテナ 71 又は複合アンテナを用いるときには、シールドケースがアンテナとして動作することを防止して携帯電話機 105 の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができ、かくして通話品質の低下を大幅に低減し得る携

帯電話機を実現することができる。

【0195】(9) 第8の実施の形態

(9-1) 第8の実施の形態による携帯電話機の構成
図30(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図31(A)及び(B)は、第8の実施の形態による携帯電話機110を示し、アンテナ装置111の構成を除いて上述した第7の実施の形態による携帯電話機105(図30(A)及び(B))と同様に構成されている。

【0196】図30(A)及び(B)並びに図29

(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図32(A)及び(B)において、アンテナ装置111は、第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85が押し込み及び引出し自在に挿通された伸縮自在のロッドアンテナ112を有し、第1のアンテナ半体83の所定部位に短絡部材113が電気的及び機械的に接続されると共に、この第1のアンテナ半体83には短絡部材113の周側面を露出させるように非導電材でなるロッド用アンテナカバー114が被覆されている。

【0197】そしてアンテナ装置111(図31(A)及び(B))においては、ロッドアンテナ112の押し込み時、アンテナつまみ部98が押し込み方向に押されると、第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85を押し込むようにしてロッドアンテナ112を短縮し、この短縮したロッドアンテナ112を筐体ケース61の内部に押し込んで収納する。因みにこのアンテナ装置111においては、このとき短縮したロッドアンテナ112を第2のヘリカルアンテナ71から電気的に分離している。

【0198】またアンテナ装置111においては、ロッドアンテナ112の引出し時、アンテナつまみ部98が引出し方向に引っ張られてロッド用給電部材72がアンテナ給電端子77に突き当てられると、第1のアンテナ半体83から第2のアンテナ半体85を引き出してロッドアンテナ112を伸張してロッド用給電部材72をアンテナ給電端子77に電気的に接続すると共に、短絡部材113をヘリカル短絡用端子109に電気的に接続し、かくして第2のヘリカルアンテナ71の上端及び下端を伸張したロッドアンテナ112に短絡して複合アンテナを形成する。

【0199】かくして携帯電話機110においては、ロッドアンテナ112の押し込み時、このロッドアンテナ112を短縮して筐体ケース61の内部に押し込むことにより筐体ケース61の内部に対してこのロッドアンテナ112が押し込まれる部分を上述した第7の実施の形態による携帯電話機105(図30(A)及び(B))に比べて格段的に短くすることができる。

【0200】従ってこの携帯電話機110においては、筐体ケース61の内部において、バッテリー等の占有スペースによりロッドアンテナ112を容易には押し込み難

い場合でも、このロッドアンテナ112を容易に設けることができる。

【0201】(9-2) 第8の実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この携帯電話機110では、ヘリカル用アンテナカバー97の上面97Aに伸縮自在なロッドアンテナ112を押し込み及び引出し自在に設けるようにした。

【0202】そしてこの携帯電話機110では、ロッドアンテナ112の押し込み時、第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85を押し込むようにしてロッドアンテナ112を短縮し、この短縮したロッドアンテナ112を筐体ケース61の内部に押し込むようにする。

【0203】従ってこの携帯電話機110では、ロッドアンテナ112の押し込み時に筐体ケース61の内部に対してこのロッドアンテナ112が押し込まれる部分を格段的に短くすることができ、かくしてロッドアンテナ112を容易に設けることができる。

【0204】以上の構成によれば、ヘリカル用アンテナカバー97の上面97Aに伸縮自在なロッドアンテナ112を押し込み及び引出し自在に設け、このロッドアンテナ112の押し込み時に第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85を押し込むようにしてロッドアンテナ112を短縮するようにしたことにより、上述した第7の実施の形態によって得られる効果に加えて、筐体ケース61の内部においてロッドアンテナ112の押し込みスペースに制限がある場合でも、このロッドアンテナ112を容易に設けることができる。

【0205】(10) 第9の実施の形態

(10-1) 第9の実施の形態による携帯電話機の構成
図27(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図33(A)及び(B)は、第9の実施の形態による携帯電話機115を示し、アンテナ装置116の構成を除いて上述した第5の実施の形態による携帯電話機95(図27(A)及び(B))と同様に構成されている。

【0206】このアンテナ装置116においては、ロッドアンテナ70の上端に非導電材でなる接続部117が機械的に接続されると共に、この接続部117に導電材でなるアンテナ部材118が機械的に接続され、さらにこのアンテナ部材118にはアンテナつまみ部99が設けられている。これによりこのロッドアンテナ70と、アンテナ部材118とは、接続部117により機械的に接続されるものの、電気的には分離される。

【0207】また筐体ケース61の上面61Bの所定部位には、ヘリカル用アンテナカバー97の内部に位置し、かつアンテナ給電端子77と電気的に分離するように、導電材によりリング状に形成されたヘリカル用給電部材119が配置され、このヘリカル用給電部材119に第2のヘリカルアンテナ71の下端が電気的及び機械

10

20

30

40

50

的に接続されている。

【0208】そしてこのアンテナ装置116においては、ロッドアンテナ70が第2のヘリカルアンテナ71及びヘリカル用給電部材119並びにアンテナ給電端子77に挿通されて押し込み及び引き出されるようになっている。

【0209】実際にアンテナ装置116においては、ロッドアンテナ70の押し込み時、アンテナつまみ部98が押し込み方向に押されてヘリカル用アンテナカバー97の上面97Aに突き当てられると、アンテナ部材118をヘリカル用給電部材119及びアンテナ給電端子77に電気的に接続することによりこのアンテナ部材118を第2のヘリカルアンテナ71に電気的に接続し、かくしてこのアンテナ部材118及び第2のヘリカルアンテナ71から複合アンテナを形成する。

【0210】これによりこのアンテナ装置116においては、この状態において送信時及び受信時に送受信回路41から不平衡伝送線路42及びバラン46を順次介して第1のヘリカルアンテナ68及びこの複合アンテナに給電されると、この第1のヘリカルアンテナ68及び複合アンテナをほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン46の平衡不平衡の変換作用により複合アンテナから不平衡伝送線路42のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止し、かくしてシールドケースがアンテナとして動作することを防止する。

【0211】またアンテナ装置116においては、ロッドアンテナ70の引出し時、アンテナつまみ部98が引出し方向に引っ張られてロッド用給電部材72の突起部72Aがアンテナ給電端子77に突き当てられると、このロッド用給電部材72をアンテナ給電端子77に電気的に接続してロッドアンテナ70をバラン46の平衡側に電気的に接続すると共に、第2のヘリカルアンテナ71をバラン46の平衡側から電気的に分離する。

【0212】これによりアンテナ装置116においては、この状態において送信時及び受信時に送受信回路41から不平衡伝送線路42及びバラン46を順次介して第1のヘリカルアンテナ68及びロッドアンテナ70に給電されると、この第1のヘリカルアンテナ68及びロッドアンテナ70をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン46の平衡不平衡の変換作用によりロッドアンテナ70から不平衡伝送線路42のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止し、かくしてシールドケースがアンテナとして動作することを防止する。

【0213】従ってこの携帯電話機115においては、送信時及び受信時に第1のヘリカルアンテナ68と共に、複合アンテナ又はロッドアンテナ70を用いるときには、シールドケースをアンテナとして動作させずに本来の電氣的な遮蔽板及びグラウンドとしてのみ機能させることにより、携帯電話機115の人体近傍におけるアン

テナ特性の劣化を大幅に低減させることができると共に、このシールドケースから人体に吸収される電力を抑制してSARを大幅に低下させることができる。

【0214】(10-2)第9の実施の形態による動作及び効果

以上の構成において、この携帯電話機115では、ロッドアンテナ70の押し込み時、第2のヘリカルアンテナ71と、アンテナ部材118とを電気的に接続して複合アンテナを形成し、送受信回路41から不平衡伝送線路42及びバラン46を順次介して第1のヘリカルアンテナ68及びこの複合アンテナを給電すると、この第1のヘリカルアンテナ68及び複合アンテナをほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン46の平衡不平衡の変換作用により複合アンテナから不平衡伝送線路42のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0215】また携帯電話機115では、ロッドアンテナ70の引出し時、第2のヘリカルアンテナ71と、ロッドアンテナ70とを電気的に分離し、送受信回路41から不平衡伝送線路42及びバラン46を順次介して第1のヘリカルアンテナ56及びこのロッドアンテナ70を給電すると、当該第1のヘリカルアンテナ68及びロッドアンテナ70をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン46の平衡不平衡の変換作用によりこのロッドアンテナ70から不平衡伝送線路42のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止する。

【0216】従ってこの携帯電話機115では、送信及び受信時に第1のヘリカルアンテナ68と共に、複合アンテナ又はロッドアンテナ70を用いるときには、シールドケースがアンテナとして動作することを防止してこの携帯電話機115の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができると共に、SARを大幅に低下させることができる。

【0217】以上の構成によれば、ロッドアンテナ70の押し込み時、第2のヘリカルアンテナ71及びアンテナ部材118から複合アンテナを形成し、送受信回路41から不平衡伝送線路42及びバラン46を順次介して第1のヘリカルアンテナ68及び複合アンテナを給電すると、この第1のヘリカルアンテナ68及び複合アンテナをほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン46の平衡不平衡の変換作用により複合アンテナから不平衡伝送線路42のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止し、またロッドアンテナ70の引出し時には送受信回路41から不平衡伝送線路42及びバラン46を順次介して第1のヘリカルアンテナ56及びこのロッドアンテナ70を給電すると、当該第1のヘリカルアンテナ68及びロッドアンテナ70をほぼ平衡型のアンテナとして動作させると共に、このときバラン46の平衡不平衡の変換作用によりこのロッドアンテナ70から不平衡伝送線路42のグラウンド側に漏洩電流が流れ

ることを防止するようにしたことにより、上述した第5の実施の形態と同様に、送信及び受信時に第1のヘリカルアンテナ68と共に、複合アンテナ又はロッドアンテナ70を用いるときには、シールドケースがアンテナとして動作することを防止して携帯電話機115の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができ、かくして通話品質の低下を大幅に低減し得る携帯電話機を実現することができる。

【0218】(11)第10の実施の形態

(11-1)第10の実施の形態による携帯電話機の構成

図33(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図34(A)及び(B)は、第10の実施の形態による携帯電話機120を示し、アンテナ装置121の構成を除いて上述した第9の実施の形態による携帯電話機115(図30(A)及び(B))と同様に構成されている。

【0219】図33(A)及び(B)並びに図29

(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図35(A)及び(B)において、アンテナ装置121は、第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85が押込み及び引出し自在に挿通された伸縮自在のロッドアンテナ121を有し、第2のアンテナ半体85の上端に接続部117を介してアンテナ部材118が設けられている。

【0220】そしてアンテナ装置121(図34(A)及び(B))においては、ロッドアンテナ121の押込み時、アンテナつまみ部98が押込み方向に押されると、第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85を押し込むようにしてロッドアンテナ121を短縮し、この短縮したロッドアンテナ121を筐体ケース61の内部に押し込んで収納すると共に、このときアンテナ部材118をヘリカル用給電部材119及びアンテナ給電端子77に電気的に接続してこのアンテナ部材118を第2のヘリカルアンテナ71から複合アンテナを形成する。

【0221】またアンテナ装置121においては、ロッドアンテナ121の引出し時、アンテナつまみ部98が引出し方向に引っ張られてロッド用給電部材72の突起部72Aがアンテナ給電端子77に突き当てられると、第1のアンテナ半体83から第2のアンテナ半体85を引き出してロッドアンテナ121を伸張してロッド用給電部材72をアンテナ給電端子77に電気的に接続する。

【0222】かくして携帯電話機120においては、ロッドアンテナ121の押し込み時、このロッドアンテナ121を短縮して筐体ケース61の内部に押し込むことにより筐体ケース61の内部に対してこのロッドアンテナ121が押し込まれる部分を上述した第9の実施の形態による携帯電話機115(図33(A)及び(B))

に比べて格段的に短くすることができる。

【0223】従ってこの携帯電話機120においては、筐体ケース61の内部において、バッテリー等の占有スペースによりロッドアンテナ121を容易には押し込み難い場合でも、このロッドアンテナ121を容易に設けることができる。

【0224】(11-2)第10の実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この携帯電話機120では、ヘリカル用アンテナカバー97の上面97Aに伸縮自在なロッドアンテナ121を押し込み及び引出し自在に設けるようにした。

【0225】そしてこの携帯電話機120では、ロッドアンテナ121の押し込み時、第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85を押し込むようにしてロッドアンテナ121を短縮し、この短縮したロッドアンテナ121を筐体ケース61の内部に押し込むようにする。

【0226】従ってこの携帯電話機120では、ロッドアンテナ121の押し込み時に筐体ケース61の内部に対してこのロッドアンテナ121が押し込まれる部分を格段的に短くすることができ、かくしてロッドアンテナ121を容易に設けることができる。

【0227】以上の構成によれば、ヘリカル用アンテナカバー97の上面97Aに伸縮自在なロッドアンテナ121を押し込み及び引出し自在に設け、このロッドアンテナ121の押し込み時に第1のアンテナ半体83に第2のアンテナ半体85を押し込むようにしてロッドアンテナ121を短縮するようにしたことにより、上述した第9の実施の形態によって得られる効果に加えて、筐体ケース61の内部においてロッドアンテナ121の押し込みスペースに制限がある場合でも、このロッドアンテナ121を容易に設けることができる。

【0228】(12)他の実施の形態

なお上述の第1～第10の実施の形態においては、不平衡伝送線路42として、図8に示すマイクロストリップ線路34を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図36に示すような筒状の外導体135(すなわちグランド側)と、この外導体135に挿通された中心導体136(すなわちホット側)とが互いに絶縁されて形成された同軸ケーブル137等のように、この他種々の不平衡伝送線路を適用することができる。

【0229】また上述の第1～第10の実施の形態においては、図11に示すバラン46に、図12に示す位相回路50を複数組み合わせ構成した位相器49を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、位相器を図37(A)～(C)に示すように、2つの容量性リアクタンス素子C3及びC4を直列接続し、その接続中点P2に誘導性リアクタンス素子L4の一端を導通接続すると共に、当該誘導性リアクタンス素

子 L 4 の他端を接地してなる対象構造の T 型の位相回路 1 3 8 を複数組み合わせ構成したものや、誘導性リアクタンス素子 L 5 の一端及び他端にそれぞれ容量性リアクタンス素子 C 5 及び C 6 の一端を導通接続すると共に、当該容量性リアクタンス素子 C 5 及び C 6 の他端を接地してなる対象構造の π 型の位相回路 1 3 9 を複数組み合わせ構成したもの、また容量性リアクタンス素子 C 7 の一端及び他端にそれぞれ誘導性リアクタンス素子 L 6 及び L 7 の一端を導通接続すると共に、当該誘導性リアクタンス素子 L 6 及び L 7 の他端を接地してなる対象構造の π 型の位相回路 1 4 0 を複数組み合わせ構成したもの等のように、高周波信号の位相を使用周波数帯域において 180 度程度ずらすことができれば、この他種々の構成でなる位相器を用いることができる。

【0230】さらに上述の第 1～第 10 の実施の形態においては、図 11 に示すバラン 4 6 を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ほぼ平衡型のアンテナから不平衡伝送線路 4 2 のグラウンド側に漏洩電流が流れることを防止することができれば、この他種々の構成でなるバランを用いることができる。

【0231】實際上この種のバランとして、図 3 8 は、同軸ケーブルでなる不平衡伝送線路 1 4 1 用いる他の構成のバラン 1 4 2 であり、不平衡伝送線路 1 4 1 のホット側 1 4 3 の一端に使用周波数において 1/2 波長の電気長を有する同軸ケーブル（以下、これを迂回線路と呼ぶ）1 4 4 のホット側 1 4 5 の一端を電気的に接続すると共に、当該不平衡伝送線路 1 4 1 のグラウンド側 1 4 6 の一端にこの迂回線路 1 4 4 のグラウンド側 1 4 7 の一端を電気的に接続して構成されている。すなわちかかる構成のバラン 1 4 2 は、図 11 に示すバラン 4 6 の位相器 4 9 に代えて 1/2 波長の電気長を有する迂回線路 1 4 4 を用いたものである。

【0232】かかる構成のバラン 1 4 2 においては、不平衡伝送線路 1 4 1 のホット側 1 4 3 の一端にほぼ平衡型のアンテナの第 1 のアンテナ素子が電気的に接続され*

$$(2\pi f)^2 LC = 1$$

【0236】と、次式

【0237】

$$\frac{L}{C} = Z_1 Z_2$$

【0238】とを満足するように選定することにより、不平衡伝送線路のホット側から与えられる高周波信号をそのまま接続中点 P 5 から第 1 のアンテナ素子に送出すると共に、この高周波信号を使用周波数帯域で第 1 のアンテナ素子に対して 180 度程度位相をずらし、得られた位相のずれた高周波信号を接続中点 P 6 から第 2 のアンテナ素子に送出する。なお Z 1 は不平衡伝送線路のホット側及びグラウンド側間のインピーダンスを表し、また Z 2 は接続中点 P 5 及び P 6 間のインピーダンスを表す。さらに f は使用周波数を表す。

* すると共に、迂回線路 1 4 4 のホット側 1 4 5 の他端にこのほぼ平衡型のアンテナの第 2 のアンテナ素子が電気的に接続され、不平衡伝送線路 1 4 1 のホット側 1 4 3 を介して第 1 のアンテナ素子に送出する高周波信号を迂回線路 1 4 4 のホット側 1 4 5 を介して第 1 のアンテナ素子に対して 180 度程度位相をずらして第 2 のアンテナ素子にも送出し、これにより第 2 のアンテナ素子から不平衡伝送線路 1 4 1 のグラウンド側 1 4 6 に漏洩電流が流れることを防止するものである。

【0233】またこの種のバランとしては、図 3 9 に示すように、第 1 及び第 2 の誘導性リアクタンス素子 L 8 及び L 9 と、第 1 及び第 2 の容量性リアクタンス素子 C 8 及び C 9 とを順次交互に環状に接続し、第 1 の誘導性リアクタンス素子 L 8 及び第 2 の容量性リアクタンス素子 C 9 との接続中点 P 3 に図示しない不平衡伝送線路のホット側を電気的に接続すると共に、第 1 の容量性リアクタンス素子 C 8 及び第 2 の誘導性リアクタンス素子 L 9 との接続中点 P 4 にこの不平衡伝送線路のグラウンド側を電気的に接続し、また第 1 の誘導性リアクタンス素子 L 8 及び第 1 の容量性リアクタンス素子 C 8 との接続中点 P 5 に図示しないほぼ平衡型のアンテナの第 1 のアンテナ素子を電気的に接続すると共に、第 2 の誘導性リアクタンス素子 L 8 及び第 2 の容量性リアクタンス素子 C 8 との接続中点 P 6 にこのほぼ平衡型のアンテナの第 2 のアンテナ素子を電気的に接続して構成された、いわゆる LC ブリッジバランと呼ばれるものもある。

【0234】かかる構成のバラン 1 4 8 においては、第 1 及び第 2 の誘導性リアクタンス素子 L 8 及び L 9 のインダクタンス L をそれぞれ同じ値にし、また第 1 及び第 2 の容量性リアクタンス素子 C 7 及び C 8 のキャパシタンス C をそれぞれ同じ値にするようにして、当該インダクタンス L と、キャパシタンス C とを次式

【0235】

【数 1】

$$\dots\dots (1)$$

※【数 2】

$$\dots\dots (2)$$

【0239】そしてかかるバラン 1 4 8 においては、上述した図 11 に示すバラン 4 6 の位相器 4 9 と同様に 1 [mm] 角程度の微細なチップとして形成することができるため、小型軽量化の傾向にある携帯電話機でも容易に設けることができる。

【0240】さらにこの種のバランとしては、図 4 0

(A) 及び (B) に示すように、図示しない不平衡伝送線路のホット側及びグラウンド側間に形成された空心コイル 1 4 9 と、ほぼ平衡型のアンテナの第 1 及び第 2 のアンテナ素子間に形成された空心コイル 1 5 0 とを対向さ

せたトランス型のバラン151や、不平衡伝送線路のホット側及びほぼ平衡型のアンテナの第1のアンテナ素子間に形成された空心コイル152と、当該不平衡伝送線路のグラウンド側及びほぼ平衡型のアンテナの第2のアンテナ素子間に形成された空心コイル153とを対向させたトランス型のバラン154もある。

【0241】これに加えてこの種のバランとしては、図41に示すように、図示しない不平衡伝送線路のホット側及びほぼ平衡型のアンテナの第1のアンテナ素子間に形成された空心コイル155と、当該不平衡伝送線路のグラウンド側及びグラウンド間に形成された空心コイル156とを対向させ、かつ当該グラウンド側及びこのほぼ平衡型のアンテナの第2のアンテナ素子間に形成された空心コイル157と、ホット側及びグラウンド間に形成された空心コイル158とを対向させたトランス型のバラン159もある。

【0242】因みにかかる構成のトランス型のバラン159においては、不平衡伝送線路のホット側及びグラウンド側間のインピーダンスZ3に比べて第1及び第2のアンテナ素子の接続端子間のインピーダンスが4倍程度(4Z3)の大きさとなる。

【0243】また図40(A)及び(B)並びに図41に示すトランス型のバラン151、154及び159においては、空心コイル149、150、152、153、155、156、157、158に代えて、図42に示すように、多層配線基板160にスルーホール161及び導体パターン162により形成した一対のコイル163及び164を用いることもできる。

【0244】そしてトランス型のバラン151、154及び159は、このように導体パターンを集積化して形成したコイルを用いると、全体として1～3[mm]角程度の微細なチップにより形成することができるため、上述したLCブリッジバラン148(図39)と同様に配置スペースに制限があるときでも容易に設けることができる。

【0245】またこの種のバランとして、図43(A)及び(B)は、同軸ケーブルでなる不平衡伝送線路141を用いる他の構成のバラン165であり、円筒導体166に不平衡伝送線路141が挿通され、この円筒導体166の一端166Aが開放されると共に、他端166Bがこの不平衡伝送線路141のグラウンド側146に短絡された、いわゆるシュベルトップ(Sperrtopf)バラン又はバズーカ(Bazooka)バランと呼ばれるものである。

【0246】かかる構成のバラン165においては、円筒導体166の開放された側(平衡側)において不平衡伝送線路141のホット側143にほぼ平衡型のアンテナの第1のアンテナ素子が電氣的に接続されると共に、この不平衡伝送線路141のグラウンド側146にほぼ平衡型のアンテナの第2のアンテナ素子が電氣的に接続さ

れ、また円筒導体166の短絡されている側(不平衡側)において不平衡伝送線路141のホット側143及びグラウンド側146に送受信回路41が電氣的に接続されている。

【0247】そしてこのバラン165においては、円筒導体166が使用周波数の1/4波長の電気長に選定されていることにより平衡側から不平衡側をみたときに、全体として不平衡伝送線路141が内部導体となり、かつ円筒導体166が外部導体となって一方が短絡された1/4波長の電気長の伝送線路とみなすことができ、漏洩電流に対してインピーダンスが無限大となるため、不平衡伝送線路141のグラウンド側146に漏洩電流が流れることを防止することができる。

【0248】因みに図44は、マイクロストリップ線路でなる不平衡伝送線路42を用いたシュベルトップバラン167を示すものであり、ホット側44を同軸ケーブルの中心導体に見立てて線状に形成すると共に、グラウンド側45を同軸ケーブルの外導体と、円筒導体の断面に見立てた形状に形成することにより図43(A)及び(B)に示すシュベルトップバラン165と等価になり同様に動作する。

【0249】またこの種のバランとして、図45は、同軸ケーブルでなる不平衡伝送線路141を用いて説明する他の構成のバラン168であり、不平衡伝送線路141と、1/4波長の電気長を有する導体(以下、これを分岐導体と呼ぶ)169とを他端を揃えて配置し、この分岐導体169の一端を不平衡伝送線路141のホット側143の一端に電氣的に接続すると共に、当該分岐導体169の他端をこの不平衡伝送線路141のグラウンド側146の対向する部位に電氣的に接続して構成されている。

【0250】かかる構成のバラン168は、この不平衡伝送線路141のホット側143の他端に第1のアンテナ素子が電氣的に接続され、かつ不平衡伝送線路141のグラウンド側146の他端に第2のアンテナ素子が電氣的に接続されることにより、上述した図43(A)及び(B)並びに図44に示すバラン165及び167と等価的な回路となり、このバラン165及び167と同様に不平衡伝送線路141のホット側143の他端のインピーダンスを無限大にして漏洩電流を防止する。

【0251】さらに上述の第1～第10の実施の形態においては、ほぼ平衡型のアンテナを用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、構造的及び電氣的に完全に対称な平衡型のアンテナや、構造的及び電氣的に完全に非対称な中間励振状態のアンテナを用いるようにしても良い。因みに中間励振状態のアンテナを用いる場合には、第1及び第2のアンテナ素子における電圧状態が異なるため、上述した図43(A)～図45に示すバラン165、157及び168を用いるようにすれば、第1又は第2のアンテナ素子から不平衡伝送

10

20

30

40

50

線路のグランド側に漏洩電流が流れることを防止することができる。

【0252】さらに上述の第1～第10の実施の形態においては、導電性の線材を螺旋状に巻いて形成された第1及び第2のヘリカルアンテナ68及び71を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図46(A)及び(B)に示すように、多層配線基板170にスルーホール171及び導体パターン172により形成したヘリカルアンテナ173や、回路基板174の一面174Aに導体パターン175をメアンダ状に形成してなるアンテナ素子176等のように、この他種々のアンテナ素子を用いるようにしても良い。

【0253】また第1及び第2のヘリカルアンテナ68及び71に代えて上述した薄型線状アンテナ94や、図47(A)及び(B)に示すように、導電性の薄板によりメアンダ状に形成されたアンテナ素子177や、導電性の薄板により四角形に形成されたアンテナ素子178等のような薄型のアンテナ素子を筐体ケース61の内部又は外部に用いることもでき、このようなアンテナ素子を用いれば、筐体ケース61が大型化することを防止することができる。

【0254】さらに上述の第1の実施の形態、第3～第5の実施の形態、第7の実施の形態、第9の実施の形態においては、導電性の棒状の線材でなるロッドアンテナ70を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図48に示すように、導電性の線材を螺旋状に密に巻いて形成され、電気的に筒状導体となる密巻コイル180をアンテナ素子として用いたり、又は回路基板上に所定の導体により形成したアンテナ素子等を用いるように、この他種々のアンテナ素子を用いることができる。因みにこの密巻コイル180をアンテナ素子として用いれば、筐体ケース61から引き出したときに曲げて破損することを防止することができる。

【0255】因みにこの密巻コイル180は、上述した第2及び第6の実施の形態、第8及び第10の実施の形態における第1のアンテナ半体83としても用いることができ、この第1のアンテナ半体83として用いれば、上述と同様に筐体ケース61から引き出したときに曲げて破損することを防止することができる。

【0256】さらに上述した第2及び第6並びに第10の実施の形態においては、図23(A)及び(B)に示す伸縮自在なロッドアンテナが設けられたアンテナ部82や、図29(A)及び(B)、図35(A)及び

(B)に示す伸縮自在なロッドアンテナ102及び121を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図23(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図49(A)及び(B)のように構成された伸縮自在なロッドアンテナが設けられたアンテナ部181や、図29(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図50(A)及び(B)のよう

に構成された伸縮自在なロッドアンテナ182、図35(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図51(A)及び(B)のように構成された伸縮自在なロッドアンテナ183を用いるようにしても良い。

【0257】實際上図49(A)及び(B)に示すアンテナ部181においては、第2の第2のアンテナ半体85の下端にロッド用給電部材72が電気的及び機械的に接続されると共に、上端が第1のアンテナ半体83の穴部に挿通され、かつ摺動ばね86に電気的及び機械的に接続されている。また第1のアンテナ半体83の下端に引出し止め部84が設けられると共に、上端に非導電材でなる接続部184を介してヘリカル用給電部材74が電気的及び機械的に接続されている。そしてこの第1のアンテナ半体83はロッド用アンテナカバー185によって被覆されている。これによりアンテナ部181においては、上述した第2の実施の形態のアンテナ部82と同様に第1及び第2のアンテナ半体83及び85により伸縮自在なロッドアンテナを形成することができる。

【0258】また図50(A)及び(B)に示すロッドアンテナ182においては、第2の第2のアンテナ半体85の下端にロッド用給電部材72が電気的及び機械的に接続されると共に、上端が第1のアンテナ半体83の穴部に挿通され、かつ摺動ばね86に電気的及び機械的に接続されている。また第1のアンテナ半体83の下端に引出し止め部84が設けられると共に、上端にアンテナつまみ部98が設けられている。これによりこのロッドアンテナ182においても、上述した第6の実施の形態と同様に第1及び第2のアンテナ半体83及び84により伸縮自在な構成となる。

【0259】さらに図51(A)及び(B)に示すロッドアンテナ183においては、第2の第2のアンテナ半体85の下端にロッド用給電部材72が電気的及び機械的に接続されると共に、上端が第1のアンテナ半体83の穴部に挿通され、かつ摺動ばね86に電気的及び機械的に接続されている。また第1のアンテナ半体83の下端に引出し止め部84が設けられると共に、上端に接続部117が機械的に接続されている。これによりこのロッドアンテナ183においても、上述した第10の実施の形態と同様に第1及び第2のアンテナ半体83及び84により伸縮自在な構成となる。

【0260】さらに上述の第1～第10の実施の形態においては、アンテナ部67及び82と、ロッドアンテナ70、102、112及び121とを筐体長手方向とほぼ平行に押込み及び引出し自在に設けるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図18との対応部分に同一符号を付して示す図52のように、アンテナ部67(又はアンテナ部82、ロッドアンテナ70、102、112及び121)を筐体ケース61の上面61Bの背面61C側から下面61Dの正面61A側の筐体長手方向に対して傾斜した方向に沿って押

込み及び引出し自在に設けるようにしても良い。

【0261】これによりアンテナ部67及び82と、ロッドアンテナ70、102、112及び121とを引き出したときに携帯電話機がユーザが頭部に近づけられてもこのアンテナ部67及び82と、ロッドアンテナ70、102、112及び121とを頭部からさらに遠ざけることができ、かくして携帯電話機の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化をさらに低減させることができる。

【0262】さらに上述の第1～第10の実施の形態においては、原理で述べたように、整合回路を送受信回路41と、バラン46との間、又はバラン46と、第1及び第2のアンテナ素子との間に設けるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図53に示すように、バラン46の平衡側及び不平衡側の両方に整合回路187及び188を設けるようにしても良い。

【0263】また図20(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図54のように、バラン46の不平衡側の整合回路187を2つの整合回路187A及び187Bに分割して形成し、一方の整合回路187Aをバラン46の不平衡側と、第2の切換え器79との間に配置し、また他方の整合回路187Bを第2の切換え器79と、送受信回路41との間に配置するようにしても良い。

【0264】さらに上述の第1～第10の実施の形態においては、バラン46の平衡不平衡の変換作用により第2のアンテナ素子から不平衡伝送線路42のグランド側に漏洩電流が流れることを防止するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、バラン46の平衡側の端子に対する第1及び第2のアンテナ素子の接続を切り換えて、このバラン46の平衡不平衡の変換作用により第1のアンテナ素子から不平衡伝送線路42のグランド側に漏洩電流が流れることを防止するようにしても良い。

【0265】さらに上述の第3の実施の形態においては、第1のヘリカルアンテナ68を第1の中心軸を第2のヘリカルアンテナ71の第2の中心軸の延長線にほぼ一致させ、かつロッドアンテナ70が挿通されるように配置した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図24(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図55のように、アンテナ装置189において、第1のヘリカルアンテナ68を第1の中心軸を第2のヘリカルアンテナ71の第2の中心軸の延長線とほぼ平行にして配置するようにしても良い。これによりアンテナ装置189を、ロッドアンテナ70を第1のヘリカルアンテナ68に挿通させるための複雑な位置合わせを必要とせずに簡易に構成することができる。

【0266】さらに上述の第4の実施の形態においては、薄型線状アンテナ94を筐体ケース61の上面61Bの内側に貼着するようにした場合について述べたが、

本発明はこれに限らず、図25(A)及び(B)との対応部分に同一符号を付して示す図56のように、アンテナ装置190において、薄型線状アンテナ191をその電気長等のために筐体ケース61の上面61Bの内側のみに貼着し難いときには、この薄型線状アンテナ191の一端側を例えば筐体ケース61の上面61Bの内側に貼着し、かつこの薄型線状アンテナ191の他端側を折り曲げるようにしてこの筐体ケース61の側面61Eの内側に貼着するようにしても良い。

【0267】さらに上述の第1及び第2の実施の形態、第4～第10の実施の形態においては、第1のヘリカルアンテナ68を第1の中心軸を筐体直交方向にほぼ平行にして配置し、また薄型線状アンテナ94をその長手方向を筐体直交方向とほぼ平行にして配置するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、第1のヘリカルアンテナ68を第1の中心軸を筐体直交方向に対して傾けて配置し、また薄型線状アンテナ94をその長手方向を筐体直交方向に対して傾けて配置するようにしても良い。

【0268】さらに上述の第5～第10の実施の形態においては、第2のヘリカルアンテナ71を第2の中心軸に沿ってロッドアンテナ70、102、112、121が押し込み及び引き出されるように配置した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、第2のヘリカルアンテナ71を第2の中心軸をロッドアンテナ70、102、112、121の長手方向とほぼ平行にして配置するようにしても良い。これによりアンテナ装置を、ロッドアンテナ70、102、112、121を第2のヘリカルアンテナ71に挿通させるような複雑な位置合わせを必要とせずに簡易に構成することができる。

【0269】さらに上述の第1～第10の実施の形態においては、本発明を上述した携帯電話機60、80、90、92、95、100、105、110、115及び120に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば受信専用の携帯無線機や、コードレス電話機の子機等のように、この他種々の携帯無線機に広く適用することができる。

【0270】さらに上述した第1～第10の実施の形態においては、不平衡伝送線路と、第1及び第2のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段として、バラン46を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、不平衡伝送線路と、第1及び第2のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施すことができれば、上述した各種バラン等のように、この他種々の平衡不平衡変換手段を広く適用することができる。

【0271】さらに上述した第1～第10の実施の形態においては、受信時に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第1のアンテナ素子のみを接続する

10

20

30

40

50

ように不平衡伝送線路に対する第 1 及び第 2 のアンテナ素子と、第 1 のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段として、第 1 及び第 2 の切換え器 7 8 及び 7 9 を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、受信時に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第 1 のアンテナ素子のみを接続するように不平衡伝送線路に対する第 1 及び第 2 のアンテナ素子と、第 1 のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換えることができれば、この他種々の

【0272】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置において、押込み及び引出し自在に設けられた第 1 のアンテナ素子と、固定式の第 2 のアンテナ素子と、第 1 及び第 2 のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、この不平衡伝送線路と、第 1 及び第 2 のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、受信時に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第 2 のアンテナ素子のみを接続するように不平衡伝送線路に対する第 1 及び第 2 のアンテナ素子と、第 1 のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを設けるようにし、切換え手段により不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続すると、不平衡伝送線路から平衡不平衡変換手段を介して第 1 及び第 2 のアンテナ素子に給電して当該第 1 及び第 2 のアンテナ素子をアンテナとして動作させるようにしたことにより、第 1 及び第 2 のアンテナ素子をアンテナとして動作させたときに平衡不平衡変換手段の平衡不平衡の変換作用により第 1 又は第 2 のアンテナ素子から不平衡伝送線路を介してこの不平衡伝送線路が接地されるグラウンド部材に漏洩電流が流れることを防止し、当該グラウンド部材がアンテナとして動作することを防止して人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができ、かくして通話品質の低下を大幅に低減し得るアンテナ装置を実現することができる。

【0273】またダイバーシチ受信方式のアンテナ装置を有する携帯無線機において、アンテナ装置に、押込み及び引出し自在に設けられた第 1 のアンテナ素子と、固定式の第 2 のアンテナ素子と、第 1 及び第 2 のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、この不平衡伝送線路と、第 1 及び第 2 のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、受信時に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第 2 のアンテナ素子のみを接続するように不平衡伝送線路に対する第 1 及び第 2 のアンテナ素子と、第 1 のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段と

を設けるようにし、切換え手段により不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第 1 及び第 2 のアンテナ素子を接続すると、不平衡伝送線路から平衡不平衡変換手段を介して第 1 及び第 2 のアンテナ素子に給電して当該第 1 及び第 2 のアンテナ素子をアンテナとして動作させるようにしたことにより、第 1 及び第 2 のアンテナ素子をアンテナとして動作させたときに平衡不平衡変換手段の平衡不平衡の変換作用により第 1 又は第 2 のアンテナ素子から不平衡伝送線路を介してこの不平衡伝送線路が接地されるグラウンド部材に漏洩電流が流れることを防止し、当該グラウンド部材がアンテナとして動作することを防止して人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができ、かくして通話品質の低下を大幅に低減し得る携帯無線機を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】平衡型アンテナの構成を示す略線図である。

【図 2】平衡型アンテナの動作の説明に供する略線的な電圧波形図である。

【図 3】不平衡型アンテナの構成を示す略線図である。

【図 4】不平衡型アンテナの動作の説明に供する略線的な電圧波形図である。

【図 5】中間励振状態アンテナの構成を示す略線図である。

【図 6】中間励振状態アンテナの動作の一例の説明に供する略線的な電圧波形図である。

【図 7】本発明による携帯電話機の原理の説明に供する略線的断面図である。

【図 8】マイクロストリップ線路でなる不平衡伝送線路の構成を示す略線的斜視図である。

【図 9】不平衡伝送線路と、ロッドアンテナ及びヘリカルアンテナとの接続の説明に供する略線的ブロック図である。

【図 10】バランを用いた不平衡伝送線路と、ロッドアンテナ及びヘリカルアンテナとの接続の説明に供する略線的ブロック図である。

【図 11】バランの構成を示すブロック図である。

【図 12】バランの位相回路の構成を示すブロック図である。

【図 13】受信時のヘリカルアンテナと、不平衡伝送線路との接続の説明に供するブロック図である。

【図 14】アンテナ動作時のシールドケースの説明に供する略線図である。

【図 15】バランの不平衡側への整合回路の配置の説明に供するブロック図である。

【図 16】バランの平衡側への整合回路の配置の説明に供するブロック図である。

【図 17】バランの平衡側に配置した整合回路の構成を示すブロック図である。

【図 18】本発明による携帯電話機の構成の第 1 の実施の形態を示す略線的側面図である。

【図 19】アンテナ部及び第 1 のヘリカルアンテナと、シールドケースとの配置の説明に供する略線図である。

【図 20】第 1 の実施の形態による送信時及び受信時の携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 21】第 1 の実施の形態による受信時の携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 22】第 2 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 23】アンテナ部の構成を示す略線的断面図である。

【図 24】第 3 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 25】第 4 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 26】薄型線状アンテナの構成を示す平面図である。

【図 27】第 5 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 28】第 6 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 29】ロッドアンテナの構成を示す略線的断面図である。

【図 30】第 7 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 31】第 8 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 32】ロッドアンテナの構成を示す略線的断面図である。

【図 33】第 9 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 34】第 10 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 35】ロッドアンテナの構成を示す略線的断面図である。

【図 36】他の実施の形態による同軸ケーブルでなる不平衡伝送線路の構成を示す略線図である。

【図 37】他の実施の形態による位相回路の構成を示すブロック図である。

【図 38】他の実施の形態によるバランの構成を示す略線図である。

【図 39】他の実施の形態によるバランの構成を示す略線図である。

【図 40】他の実施の形態によるバランの構成を示す略線図である。

【図 41】他の実施の形態によるバランの構成を示す略線図である。

【図 42】トランス型のバランに用いるコイルを示す上面図である。

【図 43】他の実施の形態による同軸ケーブルを用いたシュベルトップバランの構成を示す略線的断面図及び略

線図である。

【図 44】他の実施の形態によるマイクロストリップ線路を用いたシュベルトップバランの構成を示す略線図である。

【図 45】他の実施の形態によるバランの構成を示す略線図である。

【図 46】他の実施の形態による第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナに代わるアンテナ素子の構成を示す略線的上面図である。

10 【図 47】他の実施の形態による薄型のアンテナ素子の構成を示す略線的上面図である。

【図 48】ロッドアンテナに代わるアンテナ素子の構成を示す略線図である。

【図 49】他の実施の形態によるアンテナ部の構成を示す略線的断面図である。

【図 50】他の実施の形態によるロッドアンテナの構成を示す略線的断面図である。

【図 51】他の実施の形態によるロッドアンテナの構成を示す略線的断面図である。

20 【図 52】他の実施の形態によるアンテナ部の押込み及び引出し方向の説明に供する略線的側面図である。

【図 53】他の実施の形態による整合回路の配置の説明に供するブロック図である。

【図 54】他の実施の形態による整合回路の配置の説明に供するブロック図である。

【図 55】他の実施の形態による第 1 のヘリカルアンテナの配置の説明に供するブロック図である。

【図 56】他の実施の形態による薄型線状アンテナの配置の説明に供するブロック図である。

30 【図 57】従来の携帯電話機の回路構成を示すブロック図である。

【図 58】ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置の基本構成を示すブロック図である。

【図 59】ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置が設けられた携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 60】従来のシールドケースのアンテナとしての動作の説明に供する略線的正面図である。

【符号の説明】

36、60、80、90、92、95、100、105、110、115、120……携帯電話機、61……筐体ケース、38、70、102、112、121……ロッドアンテナ、39……ヘリカルアンテナ、40、62、81、91、93、96、101、106、111、116、121……アンテナ装置、41……送受信回路、42、141……不平衡伝送線路、51、69……シールドケース、44、143……ホット側、45、146……グランド側、46、142、148、151、154、159、165、167、168……バラン、67、82……アンテナ部、68……第 1 のヘリカルアンテナ、71……第 2 のヘリカルアンテナ、72…

51

52

…ロッド用給電部材、74、119……ヘリカル用給電部材、77……アンテナ給電端子、78……第1の切換え器、79……第2の切換え器、107、113……短*

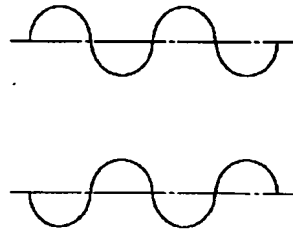
* 絡部材、109……ヘリカル短絡用端子、118……アンテナ部材、83……第1のアンテナ半体、85……第2のアンテナ半体。

【図1】



(A) 第1のアンテナ素子

【図2】



(B) 第2のアンテナ素子

【図3】

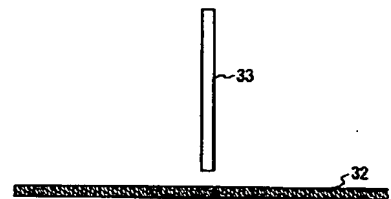
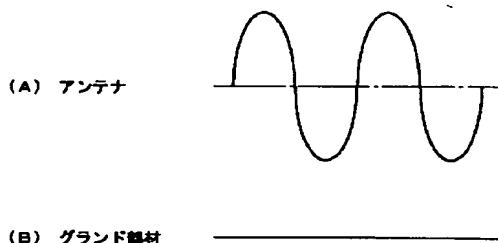


図1 平衡型アンテナの構成

図2 平衡型アンテナの動作

図3 不平衡型アンテナの構成

【図4】

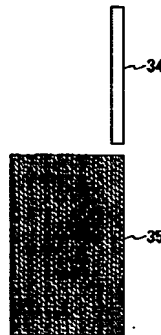


(A) アンテナ

(B) グランド部材

図4 平衡型アンテナの動作

【図5】



【図8】

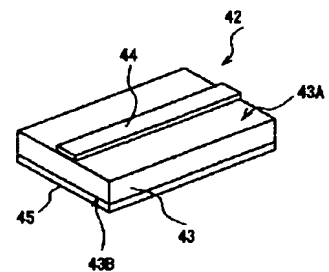
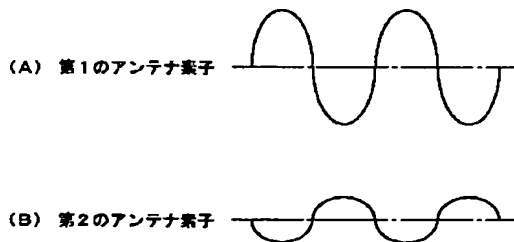


図8 マイクロストリップ線路でなる不平衡伝送線路の構成

図5 中間励振状態アンテナの構成

【図6】



(A) 第1のアンテナ素子

(B) 第2のアンテナ素子

図6 中間励振状態アンテナの動作の一例

【図9】

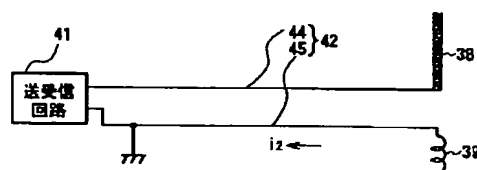


図9 不平衡伝送線路と、ロッドアンテナ及びヘリカルアンテナとの接続

【図 7】

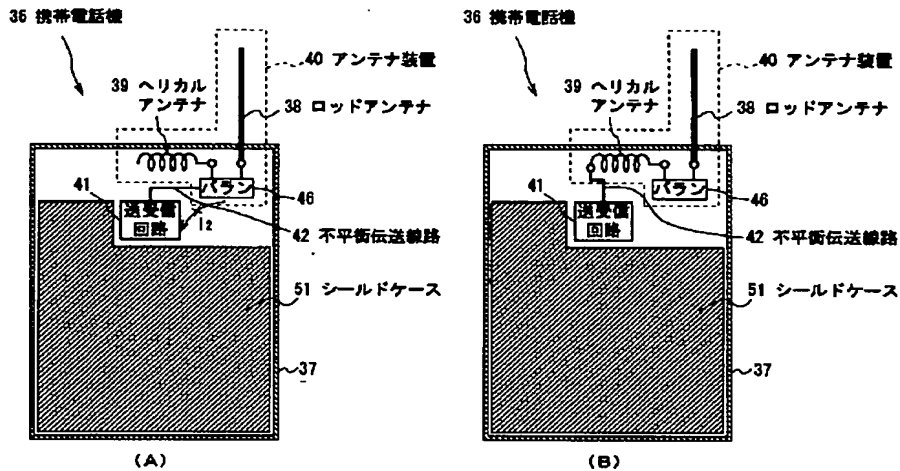


図 7 本発明による携帯電話機の原理

【図 12】

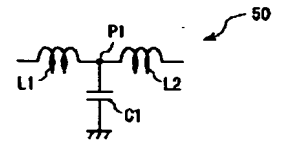


図 12 位相回路の構成

【図 10】

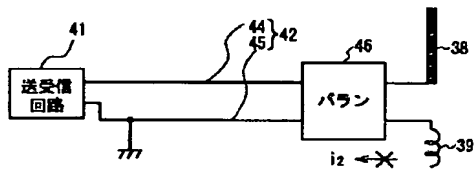


図 10 バランを用いた不平衡伝送線と、ロッドアンテナ及びヘリカルアンテナとの接続

【図 11】

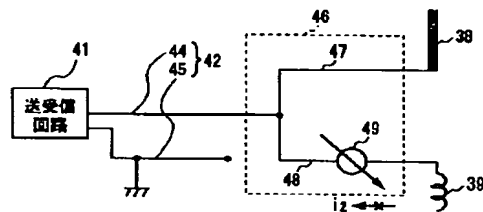


図 11 バランの構成

【図 13】

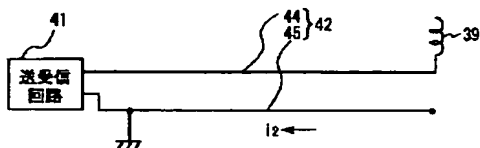


図 13 受信時のヘリカルアンテナと不平衡伝送線との接続

【図 15】

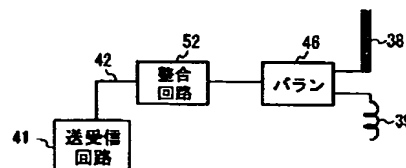


図 15 バランの不均衡側への整合回路の配置

【図14】

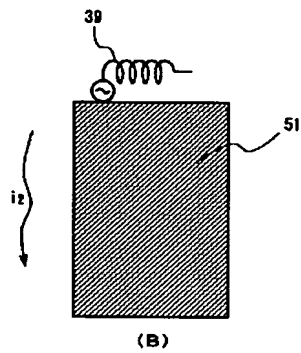
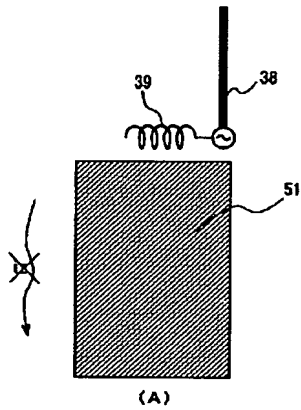


図14 アンテナ動作時のシールドケースの様子

【図16】

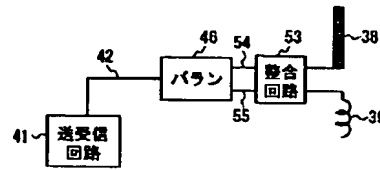


図16 バランの平衡側への整合回路の配置

【図17】



図17 整合回路の構成

【図19】

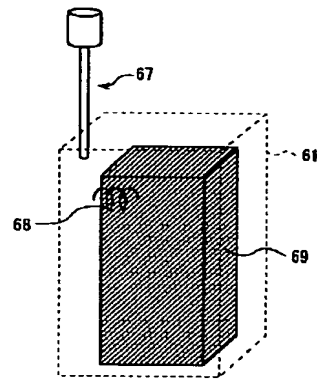


図19 アンテナ部及び第1のヘリカルアンテナとシールドケースとの配置

【図18】

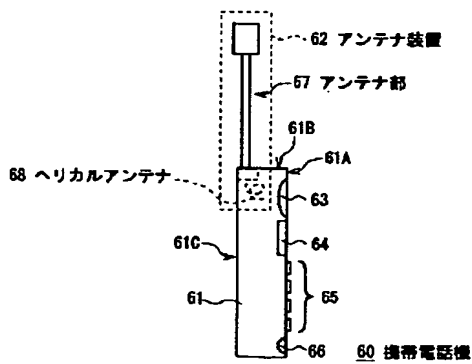


図18 第1の実施の形態による携帯電話機の構成

【図23】

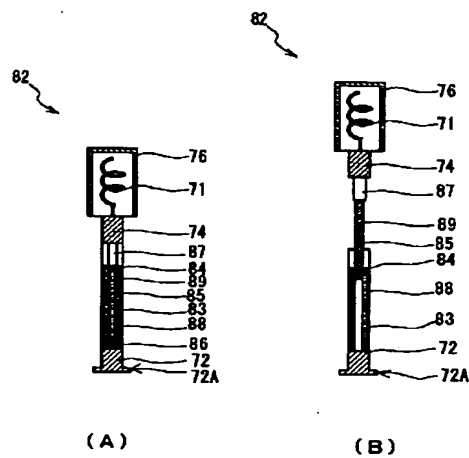


図23 アンテナ部の構成

【図20】

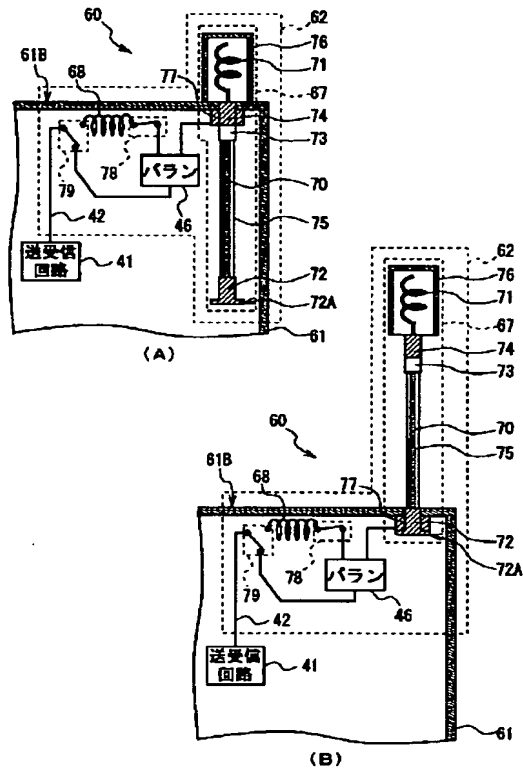


図20 第1の実施の形態による送信及び受信時の携帯電話機の内部構成

【図21】

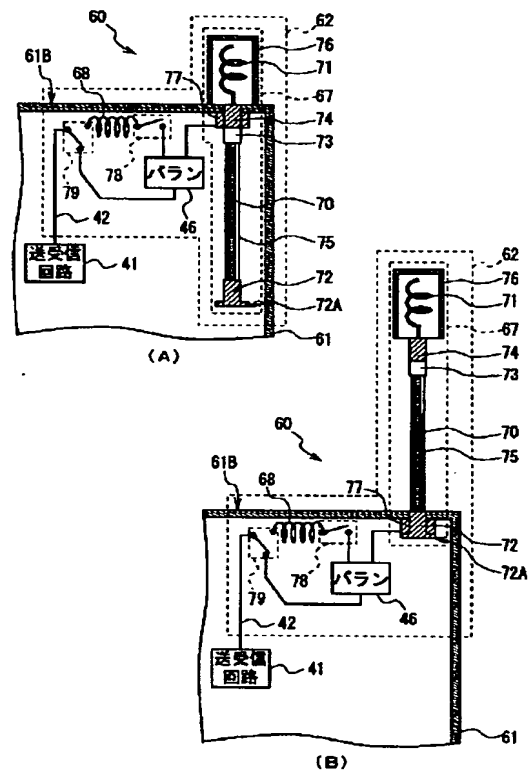


図21 第1の実施の形態による受信時の携帯電話機の内部構成

【図26】

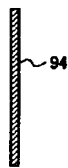


図26 薄型棒状アンテナの構成

【図29】

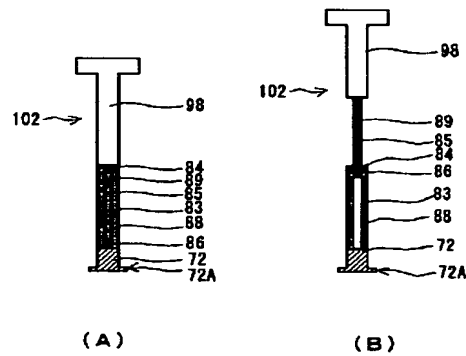


図29 ロッドアンテナの構成

【図 24】

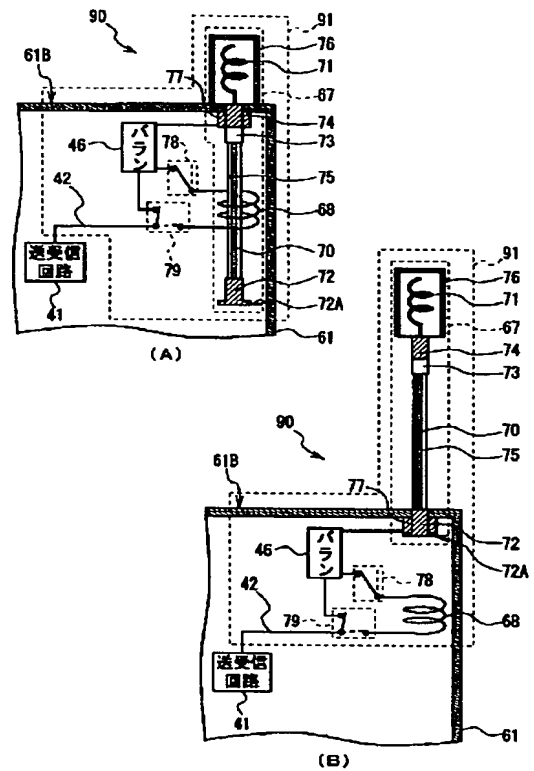


図 2 4 第 3 の実施の形態による携帯電話機の内部構成

【図 3 5】

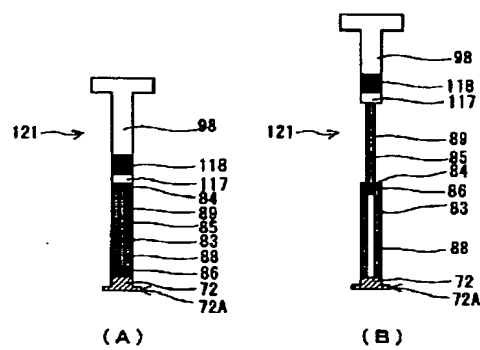


図35 ロッドアンテナの構成

【図25】

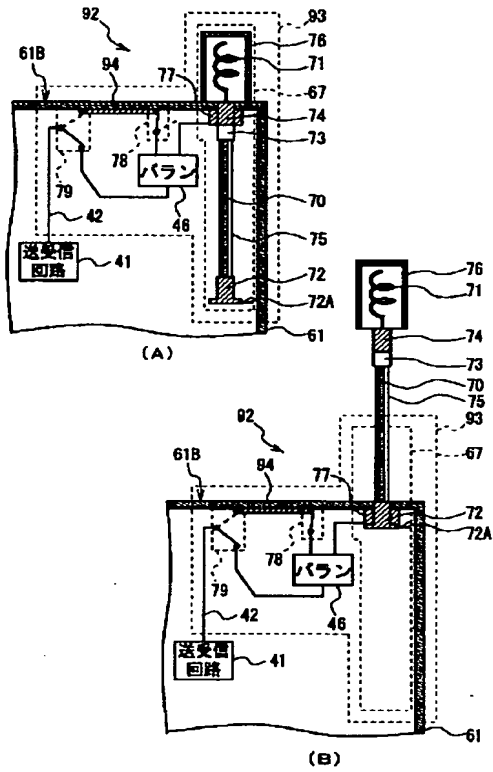


図25 第4の実施の形態による携帯電話機の内部構成

【図27】

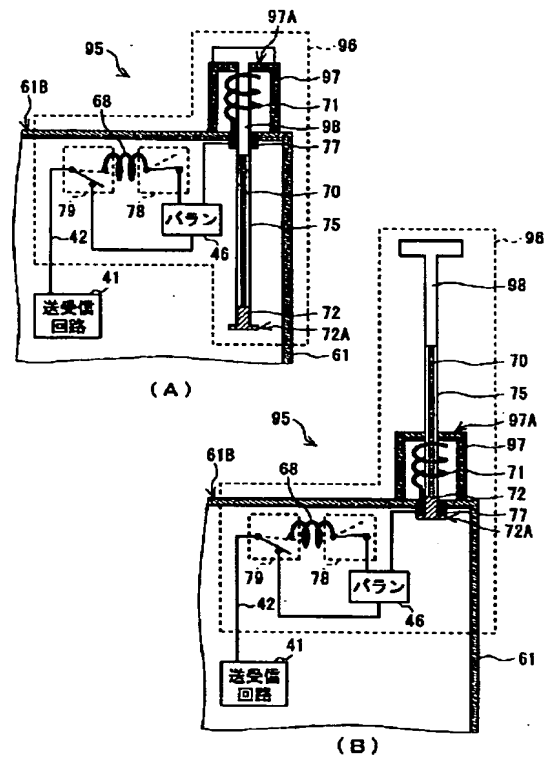


図27 第5の実施の形態による携帯電話機の内部構成

【図36】

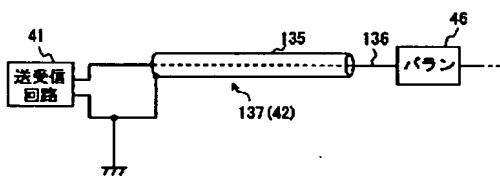


図36 他の実施の形態による同軸ケーブルでなる不平衡伝送線路の構成

【図37】

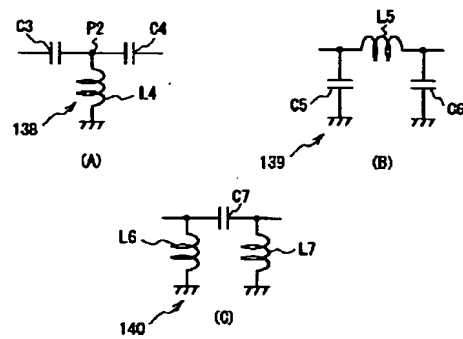


図37 他の実施の形態による位相回路の構成

【図28】

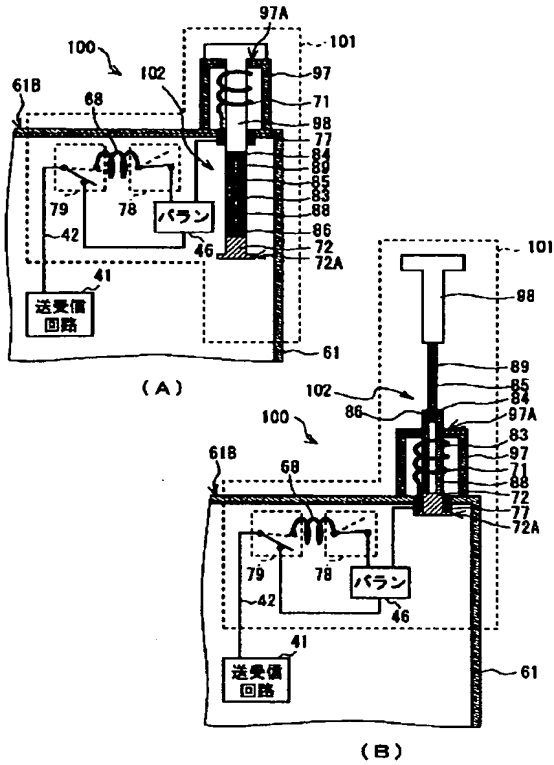


図28 第6の実施の形態による携帯電話機の内部構成

【図30】

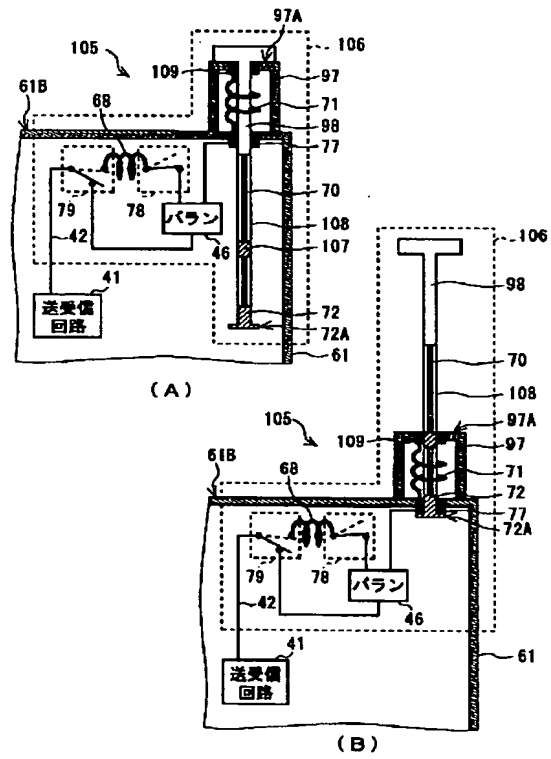


図30 第7の実施の形態による携帯電話機の内部構成

【図38】

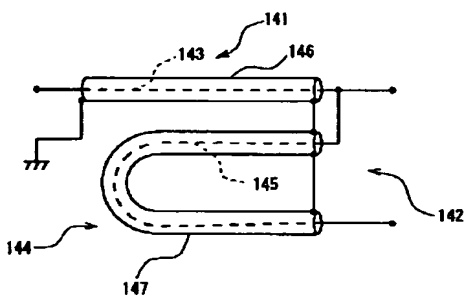


図38 他の実施の形態によるバランの構成

【図39】

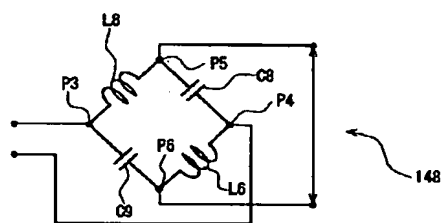


図39 他の実施の形態によるバランの構成

【図31】

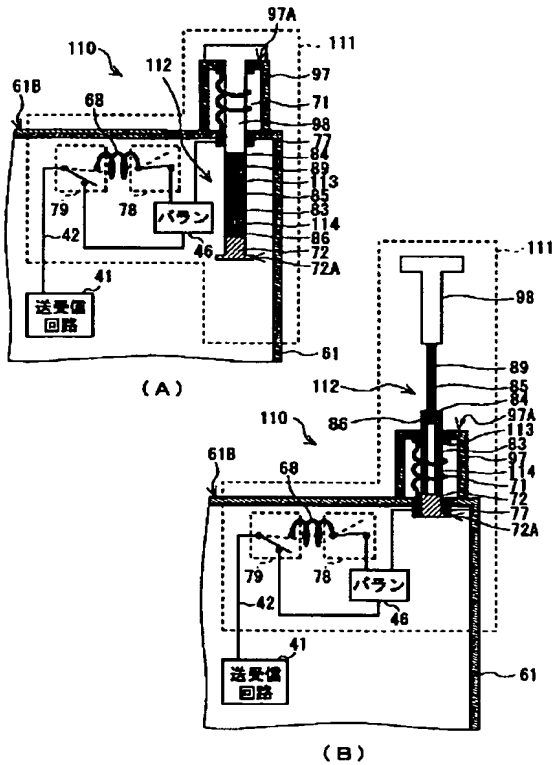


図31 第8の実施の形態による携帯電話機の内部構成

【図33】

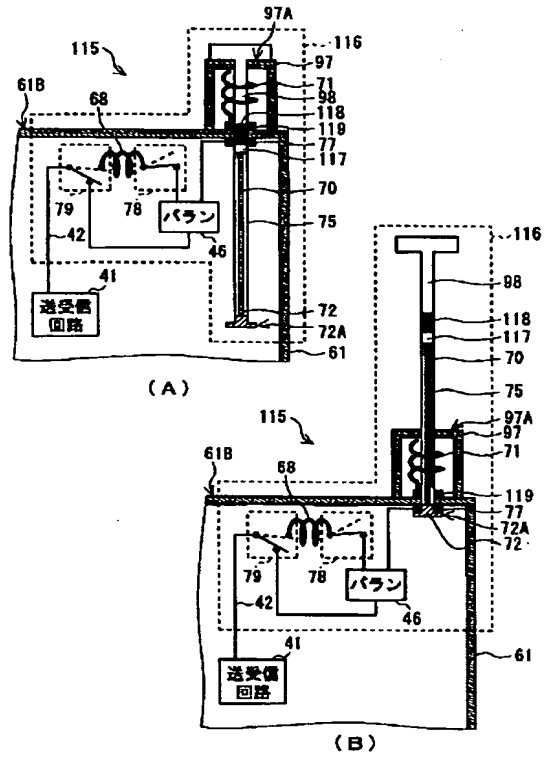


図33 第9の実施の形態による携帯電話機の内部構成

【図40】

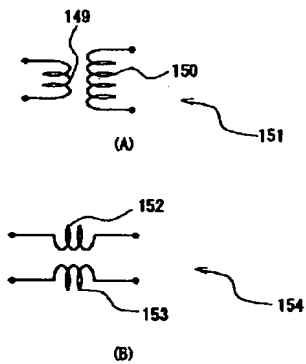


図40 他の実施の形態によるバランの構成

【図41】

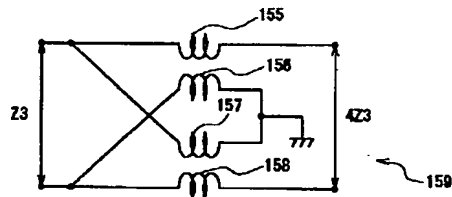


図41 他の実施の形態によるバランの構成

【図 3 4】

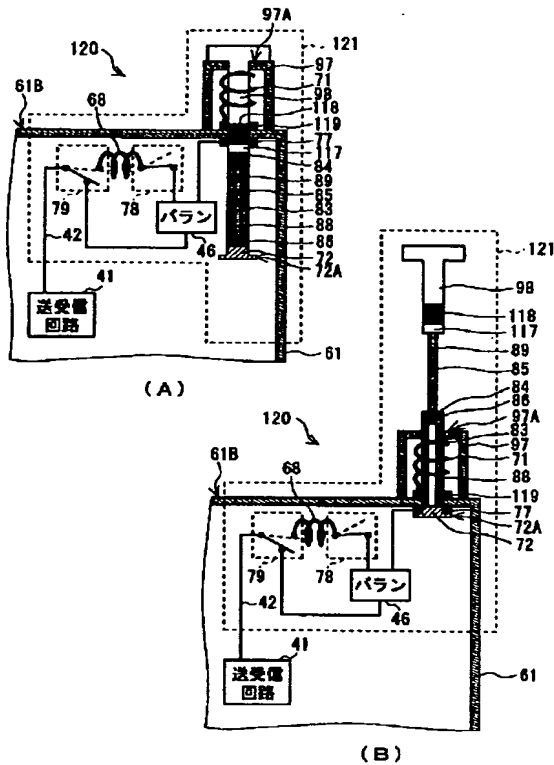


図 3 4 第 1 の実施の形態による携帯電話機の内部構成

【図 4 4】

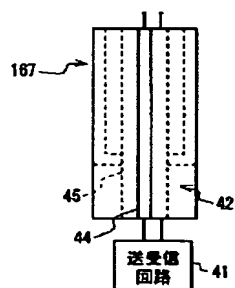


図 4 4 他の実施の形態によるマイクロストリップ線路を用いたシュベルトップバランの構成

【図 4 2】

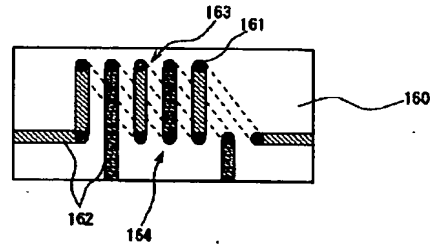


図 4 2 トランス型のバランに用いるコイル

【図 4 3】

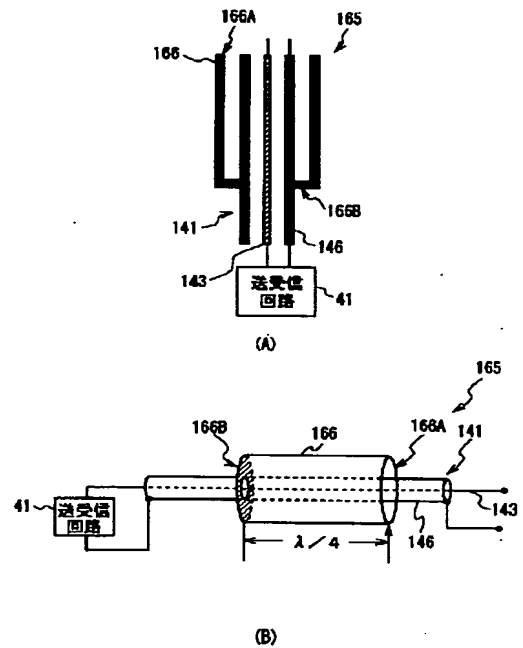


図 4 3 他の実施の状態による同軸ケーブルを用いたシュベルトップバランの構成

【図 4 8】

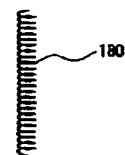


図 4 8 ロッドアンテナに代るアンテナ素子の構成

【図 45】

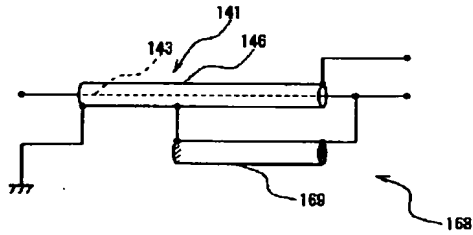
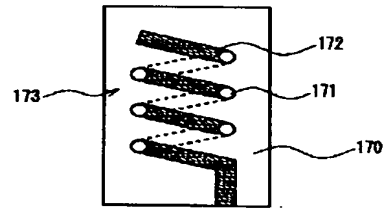
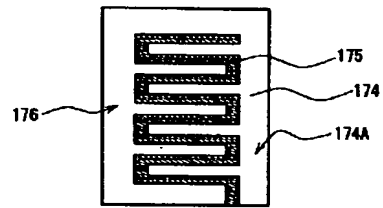


図 45 他の実施の形態によるバランの構成

【図 46】



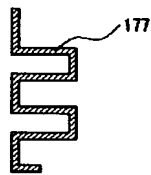
(A)



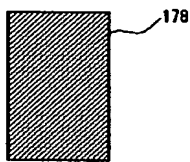
(B)

図 46 他の実施の形態によるヘリカルアンテナに代るアンテナ素子の構成

【図 47】



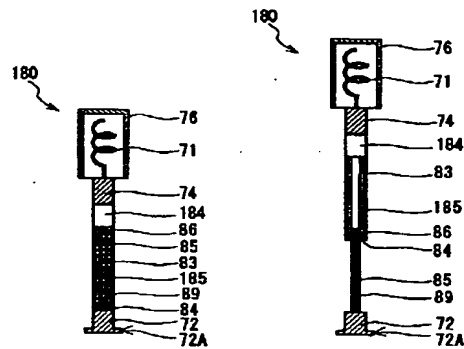
(A)



(B)

図 47 他の実施の形態による薄型のアンテナ素子の構成

【図 49】



(A)

(B)

図 49 他の実施の形態によるアンテナ部の構成

【図 50】

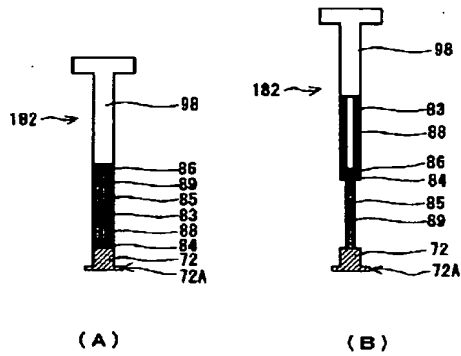


図 50 他の実施の形態によるロッドアンテナの構成

【図 51】

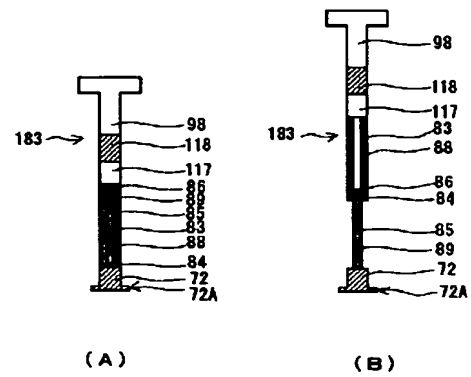
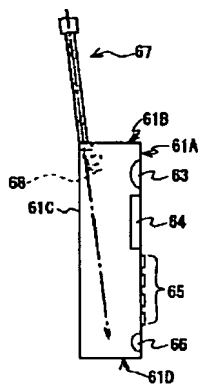


図 51 他の実施の形態によるロッドアンテナの構成

【図 52】

図 52 他の実施の形態によるアンテナ部の
押し込み及び引出し方向

【図 53】

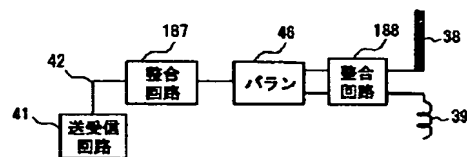


図 53 他の実施の形態による整合回路の配置

【図 54】

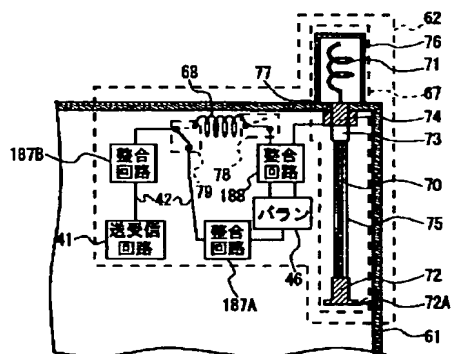


図 54 他の実施の形態による整合回路の配置

【図 56】

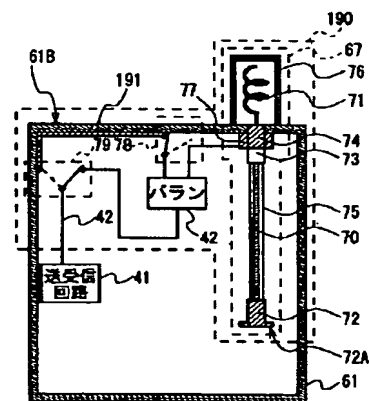


図 56 他の実施の形態による薄型線状アンテナの配置

【図55】

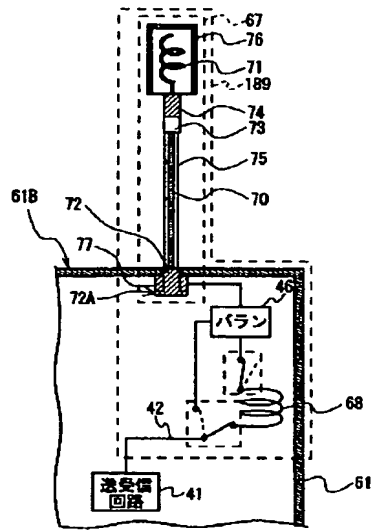


図55 他の実施の形態による第1のヘリカルアンテナの配置

【図57】

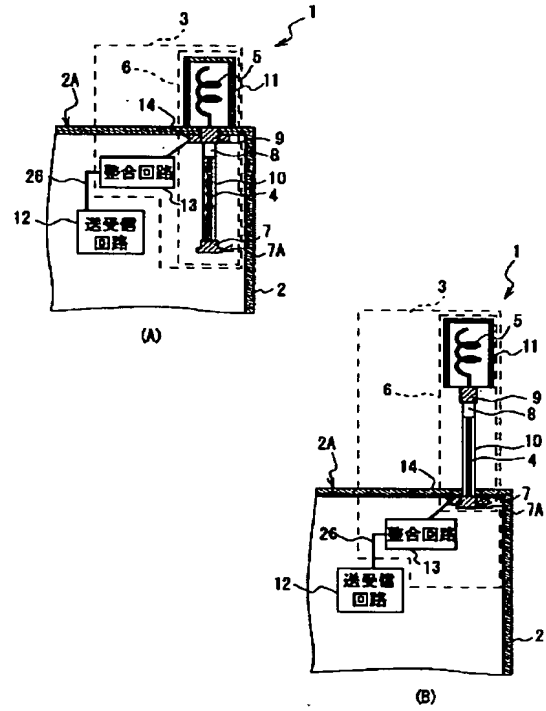


図57 従来の携帯電話機の構成

【図58】

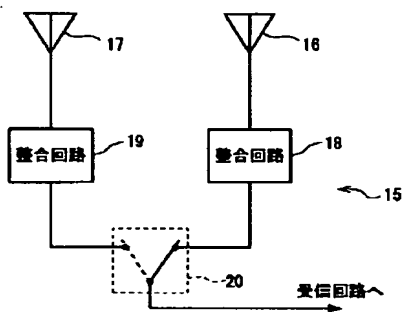


図58 ダイバーシティ受信方式のアンテナ装置の基本構成

【図59】

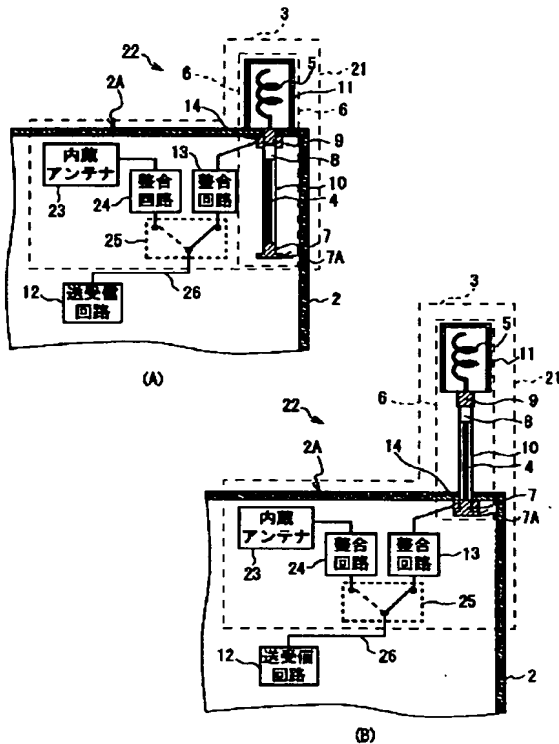


図59 ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置が設けられた携帯電話機の構成

【図60】

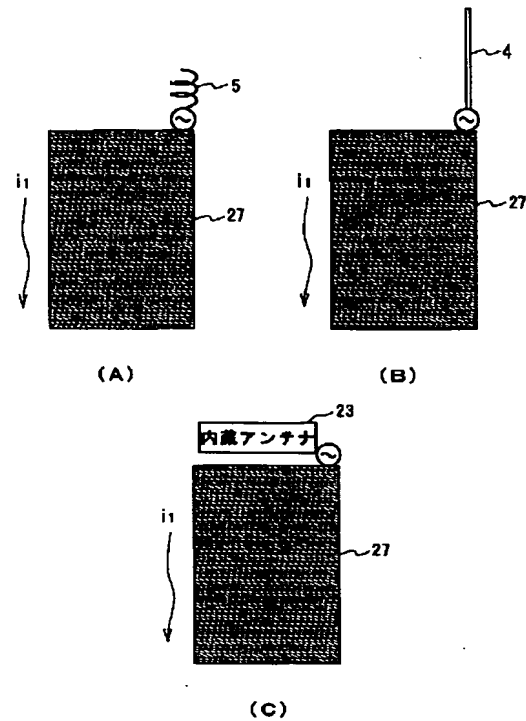


図60 シールドケースのアンテナとしての動作

【手続補正書】

【提出日】平成12年6月26日（2000. 6. 26）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置において、

収納及び引出し自在に設けられた第1のアンテナ素子と、

固定式の第2のアンテナ素子と、

上記第1及び第2のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、

上記不平衡伝送線路と、上記第1及び第2のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、

受信時に上記不平衡伝送線路に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第1及び第2のアンテナ素子を接続し、又

は上記不平衡伝送線路に上記第2のアンテナ素子のみを接続するように上記不平衡伝送線路に対する上記第1及び第2のアンテナ素子と、上記第2のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを具え、上記切換え手段により上記不平衡伝送線路に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第1及び第2のアンテナ素子を接続すると、上記不平衡伝送線路から上記平衡不平衡変換手段を介して上記第1及び第2のアンテナ素子に給電して当該第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】上記切換え手段は、

送信時に上記不平衡伝送線路に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第1及び第2のアンテナ素子を接続することにより、上記不平衡伝送線路から上記平衡不平衡変換手段を介して上記第1及び第2のアンテナ素子が給電されると、当該第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項3】上記第1のアンテナ素子は、

押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナ

ナを有し、
上記第2のアンテナ素子は、
螺旋状に形成された固定式の第1のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ直交させて配置されたことを特徴とする請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項4】上記第1のアンテナ素子は、
押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、

上記第2のアンテナ素子は、
螺旋状に形成された固定式の第1のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸に沿って上記ロッドアンテナが押し込み及び引き出されるように配置されたことを特徴とする請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項5】上記第1のアンテナ素子は、
押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、

上記第2のアンテナ素子は、
螺旋状に形成された固定式の第1のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ平行にして配置されたことを特徴とする請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項6】上記第1のアンテナ素子は、
押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナと、

螺旋状に形成された固定式の第2のヘリカルアンテナとを具備し、上記ロッドアンテナの押込み時又は引出し時に当該ロッドアンテナに上記第2のヘリカルアンテナの両端又は一端が電気的に接続されて複合アンテナを形成することを特徴とする請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項7】上記第2のヘリカルアンテナは、
螺旋の中心軸に沿って上記ロッドアンテナが押し込み及び引き出されるように配置されたことを特徴とする請求項6に記載のアンテナ装置。

【請求項8】上記第2のヘリカルアンテナは、
上記螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ平行にして配置されたことを特徴とする請求項6に記載のアンテナ装置。

【請求項9】上記ロッドアンテナは、
導電性の筒状部材の穴部に導電性の棒状部材が挿通されて伸縮自在に形成され、上記押込み時に短縮されることを特徴とする請求項6に記載のアンテナ装置。

【請求項10】ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置を有する携帯無線機において、
上記アンテナ装置は、
収納及び引出し自在に設けられた第1のアンテナ素子と、

固定式の第2のアンテナ素子と、
上記第1及び第2のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、

上記不平衡伝送線路と、上記第1及び第2のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、

受信時に上記不平衡伝送線路に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第1及び第2のアンテナ素子を接続し、又は上記不平衡伝送線路に上記第2のアンテナ素子のみを接続するように上記不平衡伝送線路に対する上記第1及び第2のアンテナ素子と、上記第2のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを具備し、上記切換え手段により上記不平衡伝送線路に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第1及び第2のアンテナ素子を接続すると、上記不平衡伝送線路から上記平衡不平衡変換手段を介して上記第1及び第2のアンテナ素子に給電して当該第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させることを特徴とする携帯無線機。

【請求項11】上記アンテナ装置は、
送信時に上記切換え手段により上記不平衡伝送線路に上記平衡不平衡伝送線路を介して上記第1及び第2のアンテナ素子を接続し、上記不平衡伝送線路から上記平衡不平衡変換手段を介して上記第1及び第2のアンテナ素子が給電されると、当該第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させることを特徴とする請求項11に記載の携帯無線機。

【請求項12】上記第1のアンテナ素子は、
押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、

上記第2のアンテナ素子は、
螺旋状に形成された固定式の第1のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ直交させて配置されたことを特徴とする請求項11に記載の携帯無線機。

【請求項13】上記第1のアンテナ素子は、
押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、

上記第2のアンテナ素子は、
螺旋状に形成された固定式の第1のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸に沿って上記ロッドアンテナが押し込み及び引き出されるように配置されたことを特徴とする請求項11に記載の携帯無線機。

【請求項14】上記第1のアンテナ素子は、
押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナを有し、
上記第2のアンテナ素子は、
螺旋状に形成された固定式の第1のヘリカルアンテナであり、螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ平行にして配置されたことを特徴とする請求項11に記載の携帯無線機。

【請求項15】上記第1のアンテナ素子は、
押込み及び引出し自在に設けられた棒状のロッドアンテナと、

螺旋状に形成された固定式の第2のヘリカルアンテナとを具え、上記ロッドアンテナの押し込み時又は引出し時に当該ロッドアンテナに上記第2のヘリカルアンテナの両端又は一端が電氣的に接続されて複合アンテナを形成することを特徴とする請求項11に記載の携帯無線機。

【請求項16】上記第2のヘリカルアンテナは、螺旋の中心軸に沿って上記ロッドアンテナが押し込み及び引き出されるように配置されたことを特徴とする請求項15に記載の携帯無線機。

【請求項17】上記第2のヘリカルアンテナは、上記螺旋の中心軸を上記ロッドアンテナの長手方向とほぼ平行にして配置されたことを特徴とする請求項15に記載の携帯無線機。

【請求項18】上記ロッドアンテナは、導電性の筒状部材の穴部に導電性の棒状部材が挿通されて伸縮自在に形成され、上記押し込み時に短縮されることを特徴とする請求項15に記載の携帯無線機。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

【従来の技術】従来、この種の携帯電話機においては、携帯性を向上させるために小型軽量化されている。これに伴い携帯電話機に設けられるアンテナ装置についても収納－引出し式のホイップアンテナが盛んに開発されており、この種の携帯電話機として、図57(A)及び(B)に示すように構成されたものがある。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】かかる構成の携帯電話機1においては、合成樹脂等の非導電材でなる筐体ケース2に収納－引出し式のアンテナ装置3が設けられて構成されている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】さらにシールドケース27が送信用のアンテナとして動作すると電力を放射するため、このときシールドケースがユーザの手や頭部に近づけられると、人体の特定部位に吸収される単位時間・単位質量当たりの電力(いわゆるSAR(Specific Absorption Rate))が増加する傾向があった。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置において、収納及び引出し自在に設けられた第1のアンテナ素子と、固定式の第2のアンテナ素子と、第1及び第2のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、この不平衡伝送線路と、第1及び第2のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、受信時に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第2のアンテナ素子のみを接続するように不平衡伝送線路に対する第1及び第2のアンテナ素子と、第2のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを設けるようにし、切換え手段により不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続すると、不平衡伝送線路から平衡不平衡変換手段を介して第1及び第2のアンテナ素子に給電して当該第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させるようにした。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正内容】

【0040】また本発明においては、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置を有する携帯無線機において、アンテナ装置に、収納及び引出し自在に設けられた第1のアンテナ素子と、固定式の第2のアンテナ素子と、第1及び第2のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、この不平衡伝送線路と、第1及び第2のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、受信時に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第2のアンテナ素子のみを接続するように不平衡伝送線路に対する第1及び第2のアンテナ素子と、第2のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを設けるようにし、切換え手段により不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続すると、不平衡伝送線路から平衡不平衡変換手段を介して第1及び第2のアンテナ素子に給電して当該第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させるようにした。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】そして図7（A）及び（B）は、本発明による携帯電話機36を整合回路を除いて示すものであり、この携帯電話機36においては、筐体ケース37に第1及び第2のアンテナ素子として例えばロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39を有するダイバーシチ受信方式のアンテナ装置40が設けられている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正内容】

【0049】このロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39は、構造的には非対称であるものの、ほぼ同じ電気長に選定されることにより電気的には対称となりほぼ平衡型の励振姿態をとるアンテナ（以下、これをほぼ平衡型のアンテナと呼ぶ）を構成している。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正内容】

【0052】またアンテナ装置40においては、受信時に、図7（A）に示すように、ロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39を共に受信用のアンテナ素子とし、また、図7（B）に示すように、ヘリカルアンテナ39のみを受信用のアンテナ素子として、このロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39と、ヘリカルアンテナ39単体とを選択的に用いてレベルの高い受信信号を受信することによりマルチパスフェージングを低減させるようになされている。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正内容】

【0068】しかしながらこの携帯電話機36においては、送信時及び受信時にロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39を共に用いるときには、このように2つのアンテナ素子を用いることによりアンテナ特性を向上させることができると共に、シールドケース51をアンテナとして動作させないことにより筐体ケース37がユーザの手によって握持されたり、また筐体ケース37がユーザの頭部に近づけられてもこの携帯電話機36の人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させて通話品質の低下を大幅に低減させることができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正内容】

【0069】また携帯電話機36においては、送受信時にロッドアンテナ38及びヘリカルアンテナ39を共に用いたときには、シールドケース51を本来のグラウンド及び電氣的な遮蔽板としてのみ機能させ、アンテナとしては動作させないことによりこのシールドケース51から人体に吸収される電力を抑制してSARを大幅に低くすることができる。因みに受信時にヘリカルアンテナ39のみがアンテナとして動作している時は、シールドケース51もアンテナとして動作しているが、このシールドケース51から人体に吸収される電力、すなわちSARに関しては問題はない。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正内容】

【0079】實際上図20（A）及び（B）並びに図21は、携帯電話機60の内部構成を整合回路及びシールドケースを除いて示すものであり、筐体ケース61の内部には、送受信回路41やバラン46等の各種回路素子が実装された回路基板（図示せず）が収納されると共に、この回路基板を覆う導電材でなるシールドケースが収納されている。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正内容】

【0103】また携帯電話機60においては、比較処理モード時、第1及び第2の切換え器78及び79を高速に切換え制御し、送受信回路41に不平衡伝送線路42及びバラン46を順次介してロッドアンテナ70又は第2のヘリカルアンテナ71と、第1のヘリカルアンテナ68とを電氣的に接続することにより基地局から送信されてこのロッドアンテナ70又は第2のヘリカルアンテナ71と、第1のヘリカルアンテナ68とを介して受信した高周波信号でなる受信信号をバラン46及び不平衡伝送線路42を順次介して送受信回路41に給電すると共に、送受信回路41に不平衡伝送線路42を介してこの第1のヘリカルアンテナ68のみを電氣的に接続することにより基地局から送信されてこの第1のヘリカルアンテナ68を介して受信した受信信号をバラン46及び不平衡伝送線路42を順次介して送受信回路41に給電する。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0188

【補正方法】変更

【補正内容】

【0188】またアンテナ装置106においては、複合

アンテナにおいて、第2のヘリカルアンテナ71がロッドアンテナ70への短絡によってアンテナとして動作せずに、ロッドアンテナ70のみをアンテナとして動作させる。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0238

【補正方法】変更

【補正内容】

【0238】とを満足するように選定することにより、不平衡伝送線路のホット側から与えられる高周波信号をそのまま接続中点P5から第1のアンテナ素子に送出すると共に、この高周波信号を使用周波数帯域で接続中点P5に対して180度程度位相をずらし、得られた位相のずれた高周波信号を接続中点P6から第2のアンテナ素子に送出する。なおZ1は不平衡伝送線路のホット側及びグラウンド側間のインピーダンスを表し、またZ2は接続中点P5及びP6間のインピーダンスを表す。さらにfは使用周波数を表す。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0272

【補正方法】変更

【補正内容】

【0272】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置において、収納及び引出し自在に設けられた第1のアンテナ素子と、固定式の第2のアンテナ素子と、第1及び第2のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、この不平衡伝送線路と、第1及び第2のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、受信時に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第2のアンテナ素子のみを接続するように不平衡伝送線路に対する第1及び第2のアンテナ素子と、第2のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを設けるようにし、切換え手段により不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続すると、不平衡伝送線路から平衡不平衡変換手段を介して第1及び第2のアンテナ素子に給電して当該第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させるようにしたことにより、第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させたときに平衡不平衡変換手段の平衡不平衡の変換作用により第1又は第2のアンテナ素子から不平衡伝送線路を介してこの不平衡伝送線路が接地されるグラウンド部材に漏洩電流が流れることを防止し、当該グラウンド部材がアンテナとして動作することを防止して人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができ、かくして通話品質の低下を大幅に低減し得

るアンテナ装置を実現することができる。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0273

【補正方法】変更

【補正内容】

【0273】またダイバーシチ受信方式のアンテナ装置を有する携帯無線機において、アンテナ装置に、収納及び引出し自在に設けられた第1のアンテナ素子と、固定式の第2のアンテナ素子と、第1及び第2のアンテナ素子に給電するための不平衡伝送線路と、この不平衡伝送線路と、第1及び第2のアンテナ素子との間で平衡不平衡の変換作用を施す平衡不平衡変換手段と、受信時に不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続し、又は不平衡伝送線路に第2のアンテナ素子のみを接続するように不平衡伝送線路に対する第1及び第2のアンテナ素子と、第2のアンテナ素子のみとの接続を選択的に切り換える切換え手段とを設けるようにし、切換え手段により不平衡伝送線路に平衡不平衡伝送線路を介して第1及び第2のアンテナ素子を接続すると、不平衡伝送線路から平衡不平衡変換手段を介して第1及び第2のアンテナ素子に給電して当該第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させるようにしたことにより、第1及び第2のアンテナ素子をアンテナとして動作させたときに平衡不平衡変換手段の平衡不平衡の変換作用により第1又は第2のアンテナ素子から不平衡伝送線路を介してこの不平衡伝送線路が接地されるグラウンド部材に漏洩電流が流れることを防止し、当該グラウンド部材がアンテナとして動作することを防止して人体近傍におけるアンテナ特性の劣化を大幅に低減させることができ、かくして通話品質の低下を大幅に低減し得る携帯無線機を実現することができる。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】平衡型アンテナの構成を示す略線図である。

【図2】平衡型アンテナの動作の説明に供する略線的な電圧波形図である。

【図3】不平衡型アンテナの構成を示す略線図である。

【図4】不平衡型アンテナの動作の説明に供する略線的な電圧波形図である。

【図5】中間励振状態アンテナの構成を示す略線図である。

【図6】中間励振状態アンテナの動作の一例の説明に供する略線的な電圧波形図である。

【図7】本発明による携帯電話機の原理の説明に供する略線的断面図である。

【図 8】マイクロストリップ線路でなる不平衡伝送線路の構成を示す略線的斜視図である。

【図 9】不平衡伝送線路と、ロッドアンテナ及びヘリカルアンテナとの接続の説明に供する略線的ブロック図である。

【図 10】バランを用いた不平衡伝送線路と、ロッドアンテナ及びヘリカルアンテナとの接続の説明に供する略線的ブロック図である。

【図 11】バランの構成を示すブロック図である。

【図 12】バランの位相回路の構成を示すブロック図である。

【図 13】受信時のヘリカルアンテナと、不平衡伝送線路との接続の説明に供するブロック図である。

【図 14】アンテナ動作時のシールドケースの様子の説明に供する略線図である。

【図 15】バランの不平衡側への整合回路の配置の説明に供するブロック図である。

【図 16】バランの平衡側への整合回路の配置の説明に供するブロック図である。

【図 17】バランの平衡側に配置した整合回路の構成を示すブロック図である。

【図 18】本発明による携帯電話機の構成の第 1 の実施の形態を示す略線的側面図である。

【図 19】アンテナ部及び第 1 のヘリカルアンテナと、シールドケースとの配置の説明に供する略線図である。

【図 20】第 1 の実施の形態による送信時及び受信時の携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 21】第 1 の実施の形態による受信時の携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 22】第 2 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 23】アンテナ部の構成を示す略線的断面図である。

【図 24】第 3 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 25】第 4 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 26】薄型線状アンテナの構成を示す平面図である。

【図 27】第 5 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 28】第 6 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 29】ロッドアンテナの構成を示す略線的断面図である。

【図 30】第 7 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 31】第 8 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 32】ロッドアンテナの構成を示す略線的断面図で

ある。

【図 33】第 9 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 34】第 10 の実施の形態による携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 35】ロッドアンテナの構成を示す略線的断面図である。

【図 36】他の実施の形態による同軸ケーブルでなる不平衡伝送線路の構成を示す略線図である。

【図 37】他の実施の形態による位相回路の構成を示すブロック図である。

【図 38】他の実施の形態によるバランの構成を示す略線図である。

【図 39】他の実施の形態によるバランの構成を示す略線図である。

【図 40】他の実施の形態によるバランの構成を示す略線図である。

【図 41】他の実施の形態によるバランの構成を示す略線図である。

【図 42】トランス型のバランに用いるコイルを示す上面図である。

【図 43】他の実施の形態による同軸ケーブルを用いたシュペルトップバランの構成を示す略線的断面図及び略線図である。

【図 44】他の実施の形態によるマイクロストリップ線路を用いたシュペルトップバランの構成を示す略線図である。

【図 45】他の実施の形態によるバランの構成を示す略線図である。

【図 46】他の実施の形態による第 1 及び第 2 のヘリカルアンテナに代わるアンテナ素子の構成を示す略線的上面図である。

【図 47】他の実施の形態による薄型のアンテナ素子の構成を示す略線的上面図である。

【図 48】ロッドアンテナに代わるアンテナ素子の構成を示す略線図である。

【図 49】他の実施の形態によるアンテナ部の構成を示す略線的断面図である。

【図 50】他の実施の形態によるロッドアンテナの構成を示す略線的断面図である。

【図 51】他の実施の形態によるロッドアンテナの構成を示す略線的断面図である。

【図 52】他の実施の形態によるアンテナ部の押込み及び引出し方向の説明に供する略線的側面図である。

【図 53】他の実施の形態による整合回路の配置の説明に供するブロック図である。

【図 54】他の実施の形態による整合回路の配置の説明に供するブロック図である。

【図 55】他の実施の形態による第 1 のヘリカルアンテナの配置の説明に供するブロック図である。

【図56】他の実施の形態による薄型線状アンテナの配置の説明に供するブロック図である。

【図57】従来の携帯電話機の回路構成を示すブロック図である。

【図58】ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置の基本構成を示すブロック図である。

【図59】ダイバーシチ受信方式のアンテナ装置が設けられた携帯電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図60】従来のシールドケースのアンテナとしての動作の説明に供する略線の正面図である。

【符号の説明】

36、60、80、90、92、95、100、105、110、115、120……携帯電話機、61……筐体ケース、38、70、102、112、121……ロッドアンテナ、39……ヘリカルアンテナ、40、62、81、91、93、96、101、106、111、116、121……アンテナ装置、41……送受信回路、42、141……不平衡伝送線路、51、69……*

*…シールドケース、44、143……ホット側、45、146……グラウンド側、46、142、148、151、154、159、165、167、168……バラン、67、82……アンテナ部、68……第1のヘリカルアンテナ、71……第2のヘリカルアンテナ、72……ロッド用給電部材、74、119……ヘリカル用給電部材、77……アンテナ給電端子、78……第1の切換え器、79……第2の切換え器、107、113……短絡部材、109……ヘリカル短絡用端子、118……アンテナ部材、83……第1のアンテナ半体、85……第2のアンテナ半体。

【手続補正19】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】

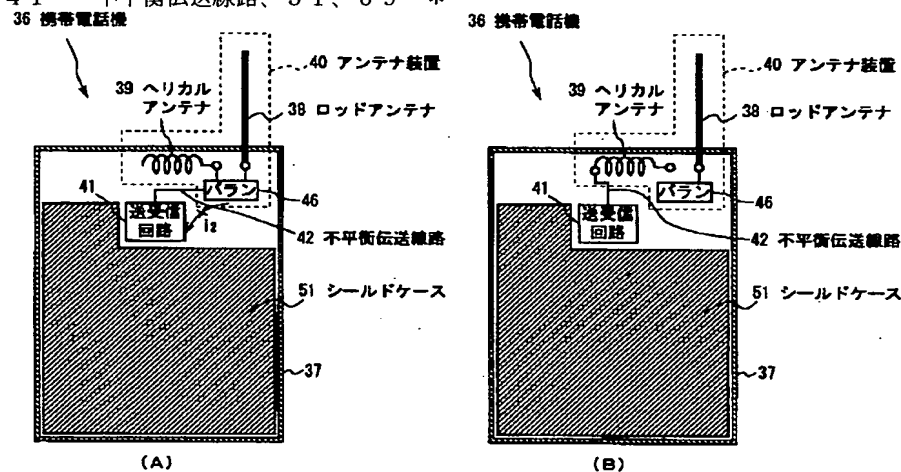


図7 本発明による携帯電話機の原理

【手続補正20】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図21

【補正方法】変更

【補正内容】

【図21】

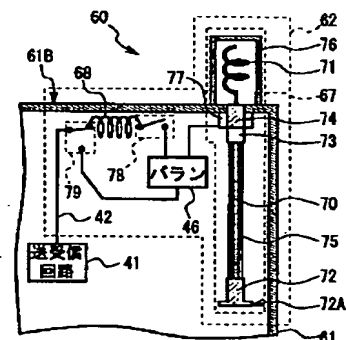


図21 第1の実施の形態による受信時の携帯電話機の内部構成

【手続補正21】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図55

【图 5 5】

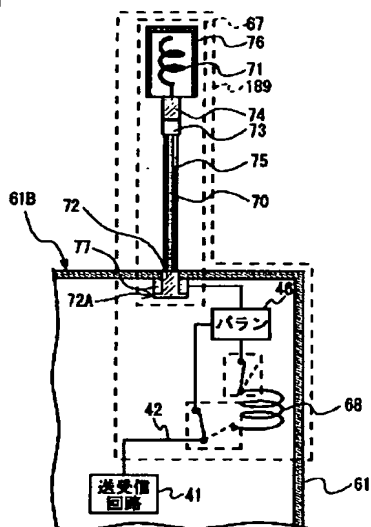


図 5.5 他の実施の形態による第 1 のヘリカルアンテナの配置

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 B	1/18	H 0 4 B	1/18 A
	7/04		7/04
	7/26		7/26 B
(72) 発明者 齊藤 裕一郎		F ターム (参考)	5J021 AA03 AA06 AA13 AB02 AB03
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号ソニー			CA03 CA04 DB04 FA31 FA34
株式会社内			HA05 HA10
			5J047 AA04 AB06 AB07 AB10 AB12
			FA09 FD01
			5K059 CC03 DD02 DD07 DD27 EE02
			5K062 AA01 AC01 AE02 AE05
			5K067 AA23 BB04 CC24 EE02 KK03